



ARKIV

FÖR

BOTANIK

UTGIFVET AF

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN

BAND 15

MED 20 AVHANDLINGAR OCH 24 TAVLOR

STOCKHOLM

ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1918—1919

Häfte 1—2 innehållande N:o 1—12 utkom den 7 okt. 1918.
» 3—4 » » 13—20 » » 28 » 1919.

FEMTONDE BANDETS INNEHÅLL

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 1.

Über einige Regnellschen Parmelien aus Matto-Grosso, Brasilien.

Von

BERNT LYNGE,
Kristiania.

Mitgeteilt am 25. Oktober 1916 durch G. LAGERHEIM und C. LINDMAN.

Sect. Amphigymnia WAIN.

1. **Parmelia subproboscidea** LYNGE. Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. Die Gattungen *Pseudoparmelia* gen. nov. und *Parmelia* ACH. Arkiv för Botanik vol. XIII, no. 13, p. 36.

2. **Parmelia saccatiloba** TAYL. (ex diagn.) TAYLOR New Lichens, princ. from Herb. HOOKER. Journ. of Bot. vol. VI (1847), p. 174. LYNGE l. c., p. 65 (ubi syn.).

3. Parmelia fatiscens n. sp.

Thallus late expansus, 12—13 cm latus, molliusculus, laxe affixus. Lobi haud radiantes, undulati, 10—13 (17) mm. lati, grosse crenulato-incisi, apice rotundati, margine recurvo-adscendentes et laciniis secundariis longis (5—6 mm.), tenuibus, varie ramosis (vulgo furcatis), coralloideis et postremo soredioso-fatiscentibus crebre instructi. Thallus praecipue centrum versus crebre reticulatim ruptus, isidiis ciliisque destitutus. Color cinereo-flavescens, ambitu

in cinereo-glaucescentem vergens, thallus subtus ad peripheriam anguste castaneus et nitidus, ceterum niger vel suis locis decoloratus, rhizinis fere destitutus.

Cortex superior 21—26 μ altus, hyphae corticis valde indistinctae, 7—8 μ crassae, adspersae, superficiei thalli subperpendiculares, constricte septatae. Medulla alba. Cortex inferior 16—25 μ crassus.

Apothecia numerosa, diam. 4—10 mm, breviter pedicellata, urceolata vel concava, saepe radiatim rupta, imperforata. Receptaculum thallo concolor, laevigatum vel rugulosum; margo crassus, grosse crenatus vel breviter appendiculatus, saepe postremo sorediose fatiscens. Cortex receptaculi refractivus, (0—)25—50 (65) μ altus, hyphis perpendicularibus, arcte contiguis, pachydermaticis formatus. Gonidia infra corticem et hypothecium in strato tenui disposita. Discus nitidus, fusco-rufescens, epruinosus. Hypothecium decolor, 50 μ altum. Hymenium superne dilute fuscescens, ceterum decolor, 100—110 μ crassum, guttulis oleosis dense inspersum. Paraphyses valde indistinctae, apice haud incrassatae, indivisae vel ± ramosae, interdum ramoso-connexae. Asci clavati, hymenio paullo breviores, octospori. Sporae pachydermaticae, obtuse ellipsoideae, 20—25 μ longae, 8,7—12 μ crassae.

Conceptacula pycnoconidiorum numerosissima, in marginem loborum centralium et praecipue in lacinias secundarias immersa, globosa, parva, diam. 75—85 μ. Pycnoconidia recta (rarius subrecta), anguste lageniformia, 6—8 μ longa.

Thallus KOH extus flavescens, intus immutatus, $CaCl_2O_2$ immutatus, medulla KOH + $CaCl_2O_2$ immutata. Asci J persistenter caerulescentes, paraphyses et gelatina hymenii fere immutatae.

Brasilia: Matto-Grosso, Chapada 14. et 16. X. 1902, Corticola, leg. G. MALME.

Die neue Art ist besonders durch die koralligen, an *Stereocaulon denudatum* erinnernde, zuletzt häufig sorediös aufbrechenden sekundären Lazinien und durch das sehr insperse Hymenium gekennzeichnet. Habituel erinnert sie an *P. cristifera* TAYL.; von dieser Art weicht sie durch die negative Medullar-Reaktion mit KOH ab (*P. cristifera* wird mit KOH erst gelb, dann sofort rot) und durch die eigentümlichen

sekundären Lazinien. Ich habe *P. odontata* HUE[1] nicht gesehen, diese Art hat jedenfalls eine positive Medullar-Reaktion mit KOH und kleinere und relativ breitere Sporen: 13—20 × 8—11 oder 15—16 × 10,5—13 μ, und längere Pyknokonidien.

4. **Parmelia xanthina** (MÜLL. ARG.) WAIN. MÜLLER ARGOVIENSIS Lichenologische Beiträge XX no. 809, Flora vol. LXVII, 1884, p. 616. LYNGE l. c., p. 85 (ubi syn.).

Sect. Hypotrachyna WAIN.

5. **Parmelia cetrata** ACH. ACHARIUS Synopsis Lichenum (1814), p. 198. LYNGE l. c., p. 90 (ubi syn.).

6. **Parmelia Annae** LYNGE l. c., p. 88. Diese Art ist mit *Parmelia cetrata* nahe verwandt; es dürfte zweifelhaft sein, ob man der Farbe der Unterseite eine spezifische Bedeutung beimessen kann.

7. **Parmelia amazonica** NYL. NYLANDER Parmeliae exoticae novae, Flora vol. XLVIII (1885), p. 611. LYNGE l. c., p. 101 (ubi syn.).

8. **Parmelia silvatica** LYNGE l. c., p. 118. Die Lazinien waren bei diesen Exemplaren stark gedrungen (»contiguae»), bei den früher gesehenen getrennt (»discretae»); siehe Taf. V, fig. 14 der zitierten Arbeit.

9. Parmelia coccinea n. sp.

Thallus parvus, 2—2,5 cm latus. Laciniae planae, adpressae, discretae, 0,5—0,7 mm latae, pinnatae vel iteratim furcatae, lacinulae ± cuneatae, angulis acutis separatae, marginibus crenatae, apice rotundatae. Thallus sorediis isidiisque destitutus, laevigatus, nitidulus, ochroleucus, coccineo-marginatus vel supra maculis vel rimis coccineis sorediiformibus instructus. Thallus ochroleucus, subtus obscuratus vel nigrescens et rhizinis usque ad apicem dense vestitus.

[1] Lichenes Extra-Europaei, p. 185.

Cortex superior 25—40 μ crassus, strato tenui amorpho tectus, parte exteriore (20 μ) aequicrassa leviter obscuratus, ceterum decolor, subplectenchymaticus, hyphis perpendicularibus, multiseptatis formatus. Gonidia stratum regularem infra corticem superiorem occupantia; medulla — extra maculas coccineas — dilute flavescens, hyphae medullares sat dense contextae; cortex inferior 18—25 μ crassus, obscuratus vel nigrescens, hyphis superficiei ± parallelis, refractivis, pachydermaticis formatus; rhizinae crassae: usque 80—90 μ longae, penicillatim dissolutae.

Thallus KOH extus dilute flavescit, intus — extra partes coloratas — immutatus, partes coccineae intensius coloratae, colore postremo dissolvente. Thallus $CaCl_2O_2$ immutatus.

Apothecia et pycnides desunt.

Brasilia: Matto-Grosso, Chapada, 14 et 16. X. 1902, corticola, leg. G. MALME.

Die neue Art ist durch das gelbliche Mark und die scharlachroten Flecken und Rissen gekennzeichnet. Das Farbstoff wird von Kalilauge gelöst, wobei eine violette Farbe auftritt, Salzsäure dagegen gibt eine rötliche Färbung, was auf ein Lackmus-ähnliches Farbstoff hindeutet. Nach Entfernung der Färbung zeigen sich alle Teile des Thallus als gleich gebaut. — Der Thallus ist längs der gefärbten Linien häufig rissig; mit Soredien haben die Flecken aber nichts zu tun.

Die neue Art ist der Abteilung *Sublineares* WAIN. der Sektion *Hypotrachyna* WAIN. einzureihen.

Tryckt den 30 mars 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 2.

Löfmossornas utbredning i Sverige.

IV.

Leskeaceæ och Pterogoniaceæ.

Af

HJALMAR MÖLLER.

Meddelad den 25 oktober 1916 af A. G. Nathorst och C. Lindman.

Vid utarbetandet af föreliggande del af Löfmossornas utbredning i Sverige har jag följt samma plan som vid de föregående, hvarför jag hänvisar till redogörelsen därför i första delen.[1]

I och för denna del har jag granskat bortåt 4,000 exemplar. Materialet har jag erhållit dels från följande offentliga institutioner i vårt land: *Naturhistoriska riksmuseum i Stockholm* (betecknas S.), *Uppsala botaniska institution* (betecknas U.), *Lunds botaniska institution* (betecknas L.), *Göteborgs museum* (betecknas G.), *Farmaceutiska institutet i Stockholm* samt *Högre lärarinneseminariet i Stockholm*; dels från *Köpenhamns, Kristianias* och *Helsingfors* universitets botaniska museer; dels från följande allmänna läroverk:

Karlskrona (Lektor G. V. F. Carlson),
Linköping (Lektor H. G. Schött),
Umeå (Lektor O. L. Holm),
Visby (Läroverksadjunkt K. Johansson),
Västerås (Lektor O. M. Floderus),
Växjö (Lektor J. A. Z. Brundin),
Örebro (Lektor E. Adlerz);

[1] Möller 2, sid. 1.

dels från följande enskilda personer:

Lektor E. ADLERZ, Örebro,
Lektor F. E. AHLFVENGREN, Stockholm,
Lektor H. W. ARNELL, Uppsala,
Stationsinspektor A. ARVÉN, Gränna,
Landtmätare F. BEHM, Östersund,
Godsägare S. BERGSTRÖM, Dalskog,
Lektor J. A. Z. BRUNDIN, Växjö,
Läroverksadjunkt E. COLLINDER, Sundsvall,
Fil. Kand. G. E. DU RIETZ, Stockholm,
Lektor K. F. DUSÉN, Kalmar,
Kyrkoherde S. J. ENANDER, Lillhärdal,
Lektor J. ERIKSON, Karlskrona,
Apotekare A. GRAPE, Hofverberg,
Provinsialläkare A. HASSLER, Bredbyn,
Kyrkoherde O. J. HASSLOW, Kviinge,
Fil. Doktor G. HELLSING, Trollhättan,
Direktör A. HÜLPHERS, Sköfde,
Folkskollärare P. A. ISSÉN, Kättinge,
Läroverksadjunkt K. JOHANSSON, Visby,
Apotekare P. A. JOHANSSON, Sjöbo,
Lektor E. JÄDERHOLM, Norrköping,
Folkskoleinspektör K. KJELLMARK, Malmö,
Pastor J. LAGERKRANZ, Enskede,
Godsägare P. A. LARSSON, Öjersbyn,
Fil. Doktor H. LINDBERG, Helsingfors,
Apotekare K. LÖFVANDER, Höganäs,
Lektor G. O. MALME, Stockholm,
Fil. Doktor M. O. MALTE, Kanada,
Pastor S. MEDELIUS, Tomelilla,
Professor N. H. NILSSON-EHLE, Lund,
Med. Doktor H. NORDENSTRÖM, Linköping,
Apotekare A. NORDSTRÖM, Hudiksvall,
Direktör J. E. PALMÉR, Sundsandvik,
Apotekare J. PERSSON, Tranås,
Läroverksadjunkt G. A. RINGSELLE, Stockholm,
Lektor H. G. SIMMONS, Ultuna,
Kapten C. STENHOLM, Floby,
Apotekare C. O. STENSTRÖM, Ragunda,
Fil. Magister R. STERNER, Kastlösa,
Farm. Kandidat S. SVENSSON, Falkenberg,

Tandläkare P. Tufvesson, Kristianstad,
Professor A. Tullgren, Experimentalfältet,
Folkskollärare F. O. Westerberg, Trosa,
Jägmästare O. Vesterlund, Älfdalen,
Läroverksadjunkt E. Vetterhall, Hälsingborg,
Redaktör E. P. Vrang, Falköping,
Provinsialläkare G. Åberg, Hofverberg,

Till ofvanstående institutioners föreståndare och tjänstemän samt herrar bryologer får jag frambära min tacksamhet. I all synnerhet får jag uttrycka mitt tack till intendenten vid Riksmuseet professor A. G. Nathorst och lektor H. W. Arnell, hvilka nu som förut på allt sätt understödt och underlättat mitt arbete och bistått mig med råd. Doktor I. Hagen, Trondhjem, har äfven denna gång haft vänligheten granska bestämningen af några kritiska former och apotekare C. Jensen, Hvalsö, Danmark, har stått mig till tjänst med en del upplysningar.

Min tacksamhet ber jag också att få uttala till styrelsen för *Lars Hiertas minne* och särskildt till professor G. Retzius, som satt mig i tillfälle att under den gångna sommaren besöka Lycksele lappmark.

Leskeaceæ.

Leskeella tectorum (A. Br.) Hagen.

1827. *Pterogonium tectorum;* A. Braun mscpt. enl. Bridel, Bryologia universa. Del II, sid. 582.
1827. *Hypnum tectorum;* Funck in lit. enl. Bridel, Bryologia universa. Del II, sid. 582.
1827. *Hypnum Stereodon tectorum;* Bridel, Bryologia universa. Del II, sid. 582.
1848. *Hypnum dimorphum β tectorum;* Rabenhorst, Deutschlands Cryptogamenflora. Vol II, pars 3, sid. 263.
1851. *Hypnum dimorphum;* C. Müller, Synopsis muscorum frondosorum. Vol. II, sid. 490 ex parte.
1864. *Pseudoleskea tectorum;* Schimper enl. Milde, Botanische Zeitung 1864, Beilage sid. 8.
1865. *Leskea tectorum;* S. O. Lindberg, Adnotationes bryologicæ. Botaniska Notiser 1865, sid. 73.
1868. *Leskea? Mildeana;* De Notaris, Epilogo della Briologia italiana. Sid. 247.
1883. *Anomodon viticulosus* var. *microphyllus;* Kindberg, Die Arten der Laubmoose Schwedens und Norwegens. Bihang till K. Vet. Akad. Handl., Band 7, N:o 9, sid. 12.
1897. *Anomodon tectorum;* Kindberg, European and N. American Bryineæ. Part 1, sid. 11.
1909. *Leskeella tectorum;* Hagen, Forarbejder til en norsk Løvmosflora. Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1908. N:o 9, sid. 93.

År 1865 angifver S. O. Lindberg *Leskeella tectorum* såsom svensk, funnen året förut vid Kvikkjokk i Lule lappmark af C. A. Fredriksson.[1] Dittills hade arten anträffats endast vid Karlsruhe i Baden. Fredrikssons exemplar äro bevarade såväl i Riksmuseet som Uppsalas och Lunds botaniska museers samlingar.

I vårt land ha af *Leskeella tectorum* anträffats antingen endast fullständigt sterila exemplar eller ock honplantor. Blomningstiden är på grund af det ringa materialet svår att med säkerhet fastställa, men äger troligen rum i juli månad. Sålunda har jag å exemplar samlade den $^{8}/_{5}$ 1898 vid Hede, den $^{31}/_{5}$ 1914

[1] S. O. Lindberg 3, sid. 73.

vid Berg samt den $^2/_6$ 1868 på Frösön, samtliga lokaler belägna i Jämtland, utom gamla, bruna arkegonier från föreågende år funnit nya, som ej varit fullt utvecklade. Exemplar från Midtådalen i Härjedalen, samlade i augusti 1870, visade nyss utblommade arkegonier.

Oftast växer *Leskeella tectorum* i kompakta tufvor med upprätta grenar men anträffas också såsom tunna flak med nedliggande grenar. Bladens form och storlek liksom nervernas tjocklek och längd varierar ganska betydligt. Stundom kunna bladen vara svagt ensidigt böjda.

I vårt land har *Leskeella tectorum* anträffats så godt som uteslutande växande på klippor, såväl beskuggade som solbelysta. I allmänhet tyckes den föredraga torra klippor. Bergarten synes ej spela någon roll, ty den har funnits på såväl gneis som dolmit (i Torne lappmark). Endast från ett ställe har den uppgifvits växa på ruttet trä. I öfriga Europa (med undantag af Norge) växer arten på trä-, skiffer- och tegeltak, murar och mera sällan på trädstammar. Vanligen äro tufvorna fullständigt fria från inblandningar af andra mossor, men har jag någon gång invuxna i dem funnit *Leucodon sciuroides* (L.) SCHWÆGR., *Pterygynandrum filiforme* (TIMM) HEDW. och *Tortula ruralis* (L.) EHRH. samt lafvar.

Leskeella tectorum är en af våra sällsyntare mossor. Säkerligen är den dock ej så sällsynt, som af nedanstående lokalförteckning synes, ty dels har den förbisetts dels förblandats med former af *Leskeella nervosa*. Om man undantager Öland, är arten endast anträffad i Norrland. De sydligaste kända lokalerna äro Alnön och Torp i Medelpad på omkring 62° 30′ n. br., under det att den nordligaste i Torne lappmark ligger på 68° 30′ n. br. Ingenstädes utom på Alnön i Medelpad och på Öland, som ju har flere relikter, går arten ner på låglandet och håller sig väl i allmänhet på en höjd af 400—800 meter ö. h. I fjällen går den upp i videregionen men mera sällan i alpina regionen. Ett egendomligt förhållande är, att man i Sverige och Norge (men undantag af en lokal) funnit uteslutande honplantor, under det att man i Tyskland anträffat uteslutande hanplantor. Endast på ett ställe, nämligen vid Loftsgård i Gudbrandsdalen i Norge, har arten år 1888 funnits kapselbärande af E. RYAN.[1]

I Norge är *Leskeella tectorum* betydligt vanligare än hos oss. Från Finland känner man den från ett par lokaler i landets

[1] KAURIN 2, sid. 6.

nordligaste delar. Dessutom är arten känd från Spetsbergen, Beeren Island och Grönland samt från stora delar af Mellaneuropa.

Artens utbredning i Sverige.

Öland. *Borgholms* slott 1886 N. C. KINDBERG (S.).[1]

Medelpad. *Alnö*, Stolpås 1890 E. COLLINDER. *Torp*, Getberget 1886 W. ARNELL.

Härjedalen. *Ytterhogdal* ♀ R. OLDBERG. *Hede* ♀ A. GRAPE. *Tännäs*, Andåsjön ♀ R. OLDBERG (U.);[2] Hamrafjället 1892 J. PERSSON; Malmagen ♀ R. OLDBERG; Midtådalen vid Djupdalsbäcken 1870 R. OLDBERG (S. U.).[2]

Jämtland. *Berg*, Hofverberget 1909 W. ARNELL m. fl. *Frösön* ♀ 1868 H. HOLMGREN.

Lule lappmark. *Kvikkjokk* ♀ 1864 C. A. FREDRIKSSON (S. U. L.);[3] Nammats ♀ 1867 H. HOLMGREN (S.)[2] m. fl.

Torne lappmark. *Jukkasjärvi*, Vilkisorta 1911 E. JÄDERHOLM (U.); Lulletjårro 1915 E. JÄDERHOLM; Abiskojaure vid Kamajokk 1902 HJ. MÖLLER m. fl.; Paddosvarats 1916 G. SAMUELSSON (S. U.); Kierona 1916 G. SAMUELSSON. (U.).

Leskeella nervosa (BRID.) LOESKE.

1806. *Pterigynandrum nervosum;* BRIDEL, Species muscorum. Vol. I, sid. 132 ex parte.
1807. *Leskea extensa;* SPRENGEL, Mantissa prima. Floræ Halensis. N:o 86.
1807. *Grimmia cylindracea;* WEBER & MOHR, Botanisches Taschenbuch. Sid. 152.
1811. *Pterogonium nervosum;* HEDWIG, Species muscorum frondosorum. Supplementum I, sectio I, sid. 102, tafl. 28.
1826. *Leskea norvegica;* SOMMERFELT, Supplementum Floræ Lapponicæ. Sid. 61, tafl. II.
1827. *Maschalocarpus nervosus;* SPRENGEL, Caroli Linæi Systema vegetabilium (ed. XVI). Vol. IV, sid. 158.
1833. *Anomodon nervosus;* HÜBENER, Muscologia germanica. Sid. 561.
1834. *Leskea nervosa;* MYRIN, Corollarium floræ upsaliensis. Sid. 52.
1843. *Hypnum nervosum;* HOLMGREN, HJ., Tillägg till afhandl. om vegetationen i Motalatrakten. Botaniska Notiser 1843, sid. 57.
1883. *Anomodon rigidulus;* KINDBERG, Die Arten der Laubmoose Schwedens und Norwegens. Sid. 11.
1888. *Lescuræa rigidula;* KINDBERG, Enumeratio Bryinearum Dovrensium. Sid. 6.
1903. *Leskeella nervosa;* LOESKE, Moosflora des Harzes. Sid. 255.

---

[1] KINDBERG 2, sid. 12.
[2] HARTMAN's flora, 10 uppl. (1871), del. II, sid. 36.
[3] LINDBERG 3, sid. 73.

I svenska litteraturen möter oss *Leskeella nervosa* under namn af *Leskea nervosa* för första gången år 1834 i C. G. Myrins Corollarium floræ upsaliensis.[1] Emellertid säger han däri: »In Svecia autem primus observavit Ahnfelt, qui Ostrogothiæ in Omberg lectam nobis communicavit, absque fructu.» I Ahnfelts herbarium har jag ej återfunnit något exemplar af arten. Däremot finnas i Uppsala botaniska museums samlingar bevarade exemplar, som Myrin samlat vid Uppsala samt flerstädes exemplar, som bestämts af honom. I Swartz' herbarium på Riksmuseet finnas af arten tvenne exemplar, det ena utan namn och det andra bestämdt till »*Pterogonium* [*Anomodon*] *longifolium*. Under namnet *Hypnum pseudo Halleri* ligger i Uppsalaherbariet ett exemplar, samladt den $^{14}/_{7}$ 1823 vid Boda i Dalarne af G. Wahlenberg. Detta är det äldsta daterade svenska exemplar af arten.

Redan Myrin nämner, att O. Wernberg vid Skuttunge i Uppland samlat kapselbärande exemplar. Ett dylikt finnes i mitt herbarium och är taget 1833. Från samma år finnas både i Riksmuseets och Uppsala botaniska museums samlingar äfven fruktificerande exemplar, samlade af S. J. Lindgren vid Sala.

Blomningen tyckes pågå under en ganska lång period och Arnell[2] uppgifver från slutet af såningstiden d. v. s. i södra Sverige från slutet af april, i Uppland från början af maj och i Norrland från slutet af maj till högsommaren d. v. s. till sista veckan af juli. Jag har emellertid ej funnit, att blomningen kan inträda så tidigt som april, maj eller juni, utan vill jag förlägga blomningens början till mediet af juli och dess slut till sista veckan af augusti. Å exemplar från Frösön i Jämtland den $^{24}/_{5}$ 1870 äro anteridierna ej fullt utbildade; sammalunda är förhållandet med exemplar samlade i Säbrå i Ångermanland den $^{8}/_{6}$ 1869. Exemplar samlade den $^{14}/_{7}$ 1823 i Boda i Dalarne, den $^{4}/_{8}$ 1867 i Åreda i Småland samt den $^{11}/_{8}$ 1869 i Rättvik i Dalarne ha anteridierna fullt mogna men ännu ej öppnade. Å ett exemplar från Gränna den $^{1}/_{7}$ 1897 ha några anteridier öppnat sig, under det att andra ännu äro slutna. Bland honplantor har jag anträffat exemplar insamlade den $^{24}/_{6}$ 1882 vid Gripsholm samt i juli 1891 vid Arboga, som haft arkegonierna mogna men ännu ej öppnade. Å honexemplar samlade

---

[1] Myrin 3, sid. 52.
[2] Arnell 1, sid. 97.

i augusti 1897 vid Stegeborg i Östergötland, den $^{9}/_{8}$ 1886 vid Torp i Medelpad, den $^{15}/_{8}$ 1896 vid Rättvik i Dalarne ha somliga arkegonier öppnat sig, under det att andra ännu äro slutna. Å andra sidan har jag sett honexemplar tagna i juli 1849 på Kinnekulle, den $^{17}/_{7}$ 1907 i Undersåker i Jämtland, den $^{25}/_{7}$ 1868 i Kil i Närke, den $^{5}/_{8}$ 1906 vid Malmagen i Härjedalen, den $^{5}/_{8}$ 1888 i Axberg i Närke, hvilka alla haft arkegonierna öppnade och de flesta bruna. Mössan tyckes kunna sitta kvar ganska länge och afkastas nog i allmänhet först i juli. Å exemplar tagna vid Osmundberget i Dalarne den $^{3}/_{9}$ 1911 voro ännu en del mössor kvar. Locket afstötes nog i allmänhet först i slutet af augusti eller september. Sålunda har jag funnit exemplar från Kinnekulle den $^{24}/_{7}$ 1916 och från Rättvik i Dalarne den $^{15}/_{8}$ 1896 med alla locken kvar. I öfrigt händer det stundom, att sporer ej utvecklas i kapslarna, i hvilket fall locket ofta ej alls afstötes.

Leskeella nervosa varierar synnerligen mycket. Till färgen kan den än vara rent grön än mörkbrun till ljusbrun. Än är tufvan med grenar tryckt mot substratet, än äro grenarna uppstående. Stundom äro grenarna korta, stundom långa. Mera sällan äro grenarna utdragna i flageller. (f. *flagellifera* Arnell & Jensen)[1] såsom å exemplar från Tåsjö i Ångermanland. Det är ej så sällsynt, att i bladvecken finnas lätt affallande knoppar eller buskartade korta skott (f. *bulbifera* Brid.),[2] som vanligen samla sig i grenarnas spetsar (något liknande finnes hos *Leucodon sciuroides*). Äfven bladformen varierar betydligt. Sålunda kan bladbasen stundom vara bred och bladspetsen långt utdragen. Stundom äro bladen jämnt afsmalnande och kunna då få en förvillande likhet med *Anomodon longifolius.*

I vårt land förekommer *Leskeella nervosa* mestadels på stammar och rötter af löfträd. Jag har antecknat den växande på al, alm, asp, björk, bok, ek, lind, oxel, rönn och viden. Då arten växer på lösa block och klippor föredrager den kalk och kalkhaltiga bergarter, men föraktar ingalunda kiselsyrerika bergarter såsom granit, gneis, trapp. Vid Mörsil i Jämtland har arten anträffats växande på lerskiffer. Rätt ofta växer den på murar. Arten trifs såväl på solbelysta som på beskuggade ställen. Oftast äro tufvorna rätt kompakta samt rena

[1] Arnell & Jensen 1, sid. 58.
[2] Bridel II, sid. 61.

från inblandningar. Såsom växande i dess sällskap har jag antecknat *Hypnum sericeum* L., *Stereodon polyanthus* (Schreb.) Mitt., *Amblystegium uncinatum* (Hedw.) De Not., *Orthotrichum affine* Schrad., *Tortula ruralis* (L.) Ehrh., *Radula complanata* L.) Dum., *Metzgeria furcata* (L.) Raddi m. fl.

Till våra allmänna mossor kan man knappast räkna *Leskeella nervosa*. Dock förekommer den här och där spridd öfver hela landet med undantag af de sydligaste och nordligaste delarna, hvarest den är ganska sällsynt. Från Sveriges västkustprovinser Halland och Bohuslän är arten ej känd. Ej heller har man anträffat den i Blekinge och Åsele lappmark. I Skåne har den funnits endast på fem lokaler och torde där vara ganska sällsynt liksom i provinserna norr om Ångermanland, oaktadt den anträffats så långt norrut som vid Torne träsk på 68° 30′ n. br. Med afseende på artens vertikala utbredning kan nämnas, att den funnits på alla höjdlägen och på fjällen i alla regioner, dock sällsynt i den alpina såsom i Torne lappmark.

Det synes som om hanplantor af *Leskeella nervosa* vore sällsyntare än honplantor. Oaktadt, som redan nämnts, arten ej är ovanlig, uppträder den dock tämligen sällsynt med frukt. Nordligaste kända lokaler för kapselbärande exemplar är Tåsjö i Ångermanland på ungefär 64° 25′ n. br.

I Norge och Finland har *Leskeella nervosa* ungefär samma utbredning som i Sverige, men går i dessa länder nordligare. I Danmark är den funnen endast på Bornholm. Arten är i det öfriga Europa ganska vanlig och stiger i Tyrolen upp till en höjd af 2,200 meter ö. h. Dessutom är den känd från centrala Asien och Kaukasus samt från nordliga Amerika.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat:

Hartman, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 351. Gästrikland och Jämtland fr.

Lindgren, Thedenius & Sillén, Musci Sveciæ exsiccati N:o 8.

Sillén, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 113. Västmanland och Gästrikland.

Artens utbredning i Sverige.

Skåne. *Tryde* 1916 S. Medelius. *Vallby*, Glimmingehus 1913 Hj. Möller (S. L. G.). *Lyby* 1900 J. Persson. *Bosjö-*

kloster, Stanstorp enl. S. BERGGREN.[1] *N. Åsum*, Lillö 1916 P. TUFVESSON.

Småland. *Bergunda*, Bergkvara 1869 N. J. SCHEUTZ (U. L.).[2] *Halltorp*, Värnanäs 1916 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Madesjö* 1913 S. MEDELIUS; Riddaretorp 1913 S. MEDELIUS; Pukeberg 1915 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Dörby*, Ulfsborg enl. E. V. EKSTRAND.[3] *Mönsterås*, Kronobäck 1907 HJ. MÖLLER. *Algutsboda*, Högahult N. J. SCHEUTZ.[4] *Ekeberga*, Kosta 1870 N. J. SCHEUTZ (L.). *Lenhofda* 1870 N. J. SCHEUTZ (L.). *Åsheda* 1866 N. J. SCHEUTZ (S. L.); Göljehult 1865 N. J. SCHEUTZ (U. G.)[2]. *Gårdsby*, Åreda ♂ 1867 N. J. SCHEUTZ (U.);[2] Gasslanda 1870 N. J. SCHEUTZ (L.). *Söraby* enl. N. J. SCHEUTZ.[4] *Asa* N. J. SCHEUTZ (L.).[2] *Bäckeby*, Rösås N. J. SCHEUTZ (L.)[2]. *Fröryd*, Årset ♂ N. J. SCHEUTZ.[2] *Bäckseda* 1883 N. J. SCHEUTZ (L).[5] *Ökna* enl. R. TOLF.[6] *Karlstorp* enl. R. TOLF.[6] *Pelarna*, Rostorp 1886 R. TOLF (S.)[6]. *Hult*, Hässlåsdam 1885 R. TOLF;[7] Sköljaryd 1887 P. DUSÉN. *Ingatorp* 1886 R. TOLF (L.)[8] m. fl.; Bergsäng 1886 R. TOLF. *Barkeryd* ♀ 1875, 1880 N. J. SCHEUTZ (S. U. L. G.);[9] Boarp 1884 W. ARNELL.[10] *Järsnäs*, Trollbergen ♀ 1870 N. J. SCHEUTZ (U. L.)[6]. *Skärstad*, Vistakulle N. J. SCHEUTZ (L.), fr. 1893 A. ARVÉN. *Gränna* N. J. SCHEUTZ (L.);[2] Reaby fr. 1894 A. ARVÉN; Vretaholm 1913 A. ARVÉN (S.). *Askeryd* N. J. SCHEUTZ (L.).[2] *Marbäck*, St. Herrestad N. J. SCHEUTZ (L.).[2] *Frinnaryd* 1881 M. HUSS (S.). *Lindersås*, Göberga N. J. SCHEUTZ. *Säby* ♀ N. J. SCHEUTZ (U.) m. fl.; Säthälla ♀ N. J. SCHEUTZ (S. U. L.).[2] *Adelöf*, Brahälla N. J. SCHEUTZ (L.).[2] *Lofta*, Öfverum 1886 R. TOLF (L.).[6]

Öland. *Ås* 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.); Ottenby 1875 E. ADLERZ. *Kastlösa*, St. Dalby fr. 1910 S. MEDELIUS (S. G.) m. fl. *Mörbylånga*, Borgby 1910 S. MEDELIUS (U.). *Vickleby* ♀ 1865 S. O. LINDBERG (S.) m. fl.; Karlevi 1916 HJ. MÖLLER

---

[1] BERGGREN 2, sid. 175.
[2] SCHEUTZ 1, sid. 87.
[3] EKSTRAND 1, sid. 3.
[4] SCHEUTZ 2, sid. 147.
[5] SCHEUTZ 8, sid. 45.
[6] TOLF 2, sid. 79.
[7] TOLF 1, sid. 53.
[8] TOLF 1, sid. 52.
[9] SCHEUTZ 6, sid. 163.
[10] ARNELL 3, sid. 128.
[11] ZETTERSTEDT 3, sid. 27.

(S. L. G.). *Torslunda*, Tveta 1867 J. E. ZETTERSTEDT[1] m. fl. *Borgholm* 1867 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.)[1] m. fl.; Kungsträdgården 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[1] *Köpings* branter 1910 G. E. DU RIETZ. *Alböke*, Ormöga ♀ 1865 S. O. LINDBERG (S.). *Hulterstad*, Gösslunda 1849 J. LANGE.

Gottland. *Näs* 1864 P. T. CLEVE (U.).[2] *Västerhejde*, Vible ♀ 1861 W. PRIPP (S.).[3] *Kräcklinge*, Torsborgen 1898 E. JÄDERHOLM. *Visby* S. BORGSTRÖM.

Östergötland. *V. Tollstad* 1881 N. C. KINDBERG (S. L. G.): Alvastra 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl.[4] *Omberg* 1831 O. WERNBERG m. fl.[5] *Roglösa*, Borghamn 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Källstad*, Hånger enl. ARNELL & JENSEN.[6] *Vadstena* 1892 H. NILSSON-EHLE. *Linköping*, Tinnerbäcken 1878 N. C. KINDBERG (S.); Tvärskogsudden 1882 N. C. KINDBERG (S.); Kettilbergen 1885 E. NYMAN. *Skällvik*, Stegeborg ♀ 1897 A. GRAPE (S.). *Gistad* ♀ 1885 N. C. KINDBERG. *Kumla* 1885 H. NORDENSTRÖM. *Vreta*, Odensfors ♀ 1876, 1880 N. C. KINDBERG (S. U. L. G.) m. fl.;[7] Berg ♀ 1887 E. NYMAN. *Flistad* 1907 A. HASSLER. *Ekebyborna*, Kårby 1871 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Skänninge*, Ekhumpen 1836 C. O. HAMNSTRÖM. *Hagebyhöga*, Medhamra ♀ H. HOLMGREN (S.). *V. Ny* fr. H. HOLMGREN (S.); Belleberg fr. 1861 H. HOLMGREN (S.); Näs H. HOLMGREN (S.); Kafvelbäck fr. H. HOLMGREN. *Vinnerstad*, Staffanstorp fr. 1863 H. HOLMGREN (S. U.)[8] m. fl.; Vedemö H. HOLMGREN; Charlottenborg 1878 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Motala*, Lemunda H. HOLMGREN,[8] ♀ 1862 J. E. ZETTERSTEDT (U.); Bispmotala 1873 C. O. HAMNSTRÖM (L.); Sandön 1887 P. DUSÉN.[9] *Risinge*, Häradstorp 1895 F. O. WESTERBERG. *Krokek*, Marmorbruket 1871 H. MOSÉN (S. U. G.)[10] m. fl.

Västergötland. *Sandhem* 1887 W. ARNELL; Grimstorp 1887 W. ARNELL. *Halleberg*, Skytteklef 1915 P. A. LARSSON. *Hunneberg* 1869 O. G. BLOMBERG (U. L.). *Floby* 1897 C. STENHOLM. *Gökhem*, Skår 1869 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[11] *Falköping*

[1] ZETTERSTEDT 3, sid. 27.
[2] ZETTERSTEDT 5, sid. 27.
[3] LINDBERG 2, sid. 276.
[4] A. F. HOLMGREN, sid. 198.
[5] MYRIN 3, sid. 52.
[6] ARNELL och JENSEN 3, sid. 27.
[7] NORDENSTRÖM & NYMAN, sid. 18.
[8] H. HOLMGREN, sid. 57.
[9] DUSÉN, sid. 54.
[10] MOSÉN 2, sid. 12.
[11] ZETTERSTEDT 4, sid. 63.

1913 E. P. VRANG (S. U. L. G.). *Mösseberg* 1865 P. T. CLEVE (S.) m. fl.[1] *Högstena*, Plantaberget 1905 E. ADLERZ. *Dala* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[2] *Stenstorp* 1913 A. HÜLPHERS. *Skara*, Botaniska trädgården 1872 H. HOLMGREN (S.). *Saleby*, Ålleberg 1887 W. ARNELL. *Husaby* enl. J. E. ZETTERSTEDT;[3] Blomberg enl. J. E. ZETTERSTEDT;[3] Martorp enl. J. E. ZETTERSTEDT.[3] *Varnhem* 1913 A. ARVÉN; Amundtorp 1895 A. ARVÉN; Himmelskällan 1913 A. ARVÉN (S.). *Öglunda* 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.)[4] m. fl. *Våmb* 1875 J. E. ZETTERSTEDT (U);[5] fr. 1913 P. A. LARSSON; Klasborg 1913 A. HÜLPHERS. *Sköfde* ♀ 1873 W. ARNELL; Karlero 1912 A. HÜLPHERS. *Billingen* 1864 P. T. CLEVE m. fl. *Klefva* 1869 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[6] *Kinnekulle* S. J. LINDGREN, 1859 N. C. KINDBERG (S.) m. fl.[7] *Västerplana* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[3] *Medelplana* ♀ 1853, 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.)[3] m. fl.; Råbäck S. J. LINDGREN (S.); Hjälmsäter 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.),[3] fr. 1916 P. A. LARSSON; Rustsäter enl. J. E. ZETTERSTEDT.[3] *Österplana* ♀ 1849 J. LANGE m. fl.;[3] Hönsäter 1875 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[3] *Berg*, Orresäter 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U.).[8]

Dalsland. *Gunnarsnäs* enl. N. C. KINDBERG.[9] *Dalskog*, Hedeberget 1851 N. C. KINDBERG (S. U.)[10] m. fl.; Liane 1914 S. BERGSTRÖM. *Edsleskog*, Bräcke 1913 P. A. LARSSON (U.). *Bäcke*, Hjulserud 1912 S. & C. BERGSTRÖM (S. L. G.).

Närke. *Lerbäck*, Skyllberg 1891 K. KJELLMARK. *Kumla*, Yxhult 1868 C. HARTMAN (U.);[11] Mossby 1905 E. ADLERZ.[11] *Svennevad*, Skogaholm 1869 C. HARTMAN (U. L.).[11] *St. Mellösa*, Göksholm ♀ 1874 C. HARTMAN (S.).[11] *Hardemo*, Vreta 1847 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Tysslinge* C. HARTMAN enl. E. ADLERZ;[11] Garphyttan 1874 W. BERNDES (U.) m. fl.;[11] Hökerkulla 1906 E. ADLERZ.[11] *Örebro* 1870 C. HARTMAN (U.);[11] Stora Holmen fr. 1861 C. HARTMAN (U.)[11] m. fl.; Landshöfdingens holme 1873 F. ELMQVIST; Hästhagen 1885 K. KJELLMARK; Hundholmen 1885 G. A. RINGSELLE; Slottsparken 1904 E. ADLERZ[11]. *Almby*

[1] ZETTERSTEDT 4, sid. 62.
[2] ZETTERSTEDT 4, sid. 57.
[3] ZETTERSTEDT 1, sid. 29.
[4] ZETTERSTEDT 4, sid. 54.
[5] ZETTERSTEDT 4, sid. 53.
[6] ZETTERSTEDT 4, sid. 63.
[7] HARTMAN'S flora, 4 uppl. (1843), sid. 418.
[8] ZETTERSTEDT 4, sid. 54.
[9] KINDBERG 1, sid. 479.
[10] KINDBERG OCH SUNDBLAD, sid. 42.
[11] ADLERZ 2, s. 34.

1860 P. J. HELLBOM (S.) m. fl.[1] *Ånsta*, Snaflunda 1874 C. HARTMAN (S. U.). *Längbro*, Hjersta ♀ 1870 J. JOHANSSON (S.) m. fl. *Axberg* fr. 1890 E. JÄDERHOLM (U.); Åby fr. 1888 K. KJELLMARK (L.). *Kil*, Frösvidal fr. 1868 C. HARTMAN (U.);[1] Klockhammar ♀ 1868 C. HARTMAN (U.). *Ringkarleby*, Myrö enl. E. ADLERZ.[1] *Glanshammar* 1874 C. HARTMAN (U);[1] Nyttinge 1874 C. HARTMAN (U.) *Götlunda*, Hamrarna ♀ 1865 O. G. BLOMBERG (L.)[1]

Södermanland. *Allhelgona*, Bullersta 1914 W. ARNELL. *Trosa*, Källvik 1903 W. ARNELL. *Vagnhärad*, Stensund 1903 W. ARNELL; Björkholmen 1903 W. ARNELL. *Hölö* 1911 W. ARNELL. *Österhaninge*, Sandemar H. HOLMGREN. *Huddinge*, Glömsta 1900 A. ARVÉN. *Nacka*, Sicklaö ♀ 1855 S. O. LINDBERG; St. Nyckelviken fr. J. PERSSON. *Vårdinge*, Hjortsberga ♀ Herbar. THEDENIUS (U.). *Strängnäs*, Nya kyrkogården 1916 G. SAMUELSSON (U.) *Kärnbo*, Gripsholm ♀ 1882 H. FORSELL (S.). *Sånga*, Svartsjö 1853 S. O. LINDBERG. *Lofö*, Drottningholm 1864 S. O. LINDBERG m. fl.

Uppland. *Skokloster* enl. S. J. LINDGREN;[2] Stafsund enl. S. J. LINDGREN.[2] *Bromma*, Nockeby 1901 HJ. MÖLLER (S. L.). *Järfälla*, Gåsberget 1858 G. RETZIUS (S.). *Ed*, Väsby ♀ 1884 H. FORSELL (S.). *Stockholm* 1838 C. F. NYMAN (S.); fr. 1845 K. F. THEDENIUS; Djurgården ♀ 1838 C. F. NYMAN (S.) m. fl. Kräftriket 1883 H. FORSELL (S.). *Solna*, Karlberg 1861 S. E. HENSCHEN (U.) m. fl. ; Haga 1854 S. O. LINDBERG (U.) m. fl. *Värmdö* H. HOLMGREN (S.). *Skogs-Tibble*, Ribbingebäck S. J. LINDGREN (S. U.).[2] *V. Löfsta* 1870 C. LÉNSTRÖM. *Läby*, Kvarnbo 1852 N. C. KINDBERG (U.) m. fl. *Bondkyrka*, Gottsunda 1833 C. G. MYRIN[3] m. fl.; Ultuna 1870 H. VON POST (U.). *Uppsala* 1839 C. F. NYMAN (S.). m. fl.;[4] Liljekonvaljsholmen P. T. CLEVE; Sala backe 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.); Vreta udde 1869 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Vaksala* 1894 G. HELLSING. *Danmark*, Linnés Hammarby 1867 HJ. MOSÉN. *Östuna*, Hellby 1855 J. E. ZETTERSTEDT. *Vätö*, Björkö 1910 W. ARNELL. *Skuttunge* fr. 1833 O. WERNBERG;[3] Myrby 1830 O. WERNBERG. *Gräsön* 1867 O. L. SILLÉN. *Älfkarleby* 1872 K. F. THEDENIUS (U.).

---

[1] ADLERZ 2, sid. 34.
[2] LINDGREN, sid. 16.
[3] MYRIN 3, sid. 52.
[4] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 302.

Västmanland. *Västerås,* Viksängskogen 1892 C. H. JOHANSSON (S.). *Arboga* 1873 O. L. SILLÉN (S. L.) m. fl.; Gjuteriet fr. 1891 C. A. TÄRNLUND; Jäder ♀ 1891 C. A. TÄRNLUND. *Köping,* Kallstena fr. 1845 H. VON POST (S.); Höstena fr. 1845 H. VON POST (S. L. G.). *Odensvi* 1832 *Dybeck* (S.).[1] *Nora,* Lindbergstorp 1896 G. HELLSING. *Sala* fr. 1833 S. J. LINDGREN (S. U.)[1] m. fl. *Norberg,* Klacken fr. 1839 O. L. SILLÉN (S. U.) m. fl.

Värmland. *Älgå* 1881 N. C. KINDBERG (S.). *Färnebo,* Persberg 1914 P. A. LARSSON m. fl.;[2] Långbanshyttan 1858 G. RETZIUS (S.) m. fl.[2] *N. Råda* 1894 H. A. FRÖDING.

Dalarna. *Norrbärke* P. O. LIEDSTRÖM (U.). *Grangärde* 1910 HJ. MÖLLER (S.). *Grytnäs,* Åsbo 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *St. Skedvi,* Nyberget 1914 G. SAMUELSSON (U.). *Leksand,* Tibble fr. 1909 W. ARNELL. *Rättvik* fr. 1896 J. PERSSON m. fl.; Nitsjö fr. W. ARNELL. *Boda* ♂ 1823 G. WAHLENBERG (U.) m. fl.; Osmundsberget 1852 G. W. SUNDÉN m. fl.; Ofvanmyra fr. S. BORGSTRÖM (S.); Styggforsen 1911 HJ. MÖLLER (S.). *Ore,* Dalfors 1910 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Mora* enl. J. PERSSON.

Gästrikland. *Valbo,* Tolffors ♀ 1834 K. F. THEDENIUS m. fl. *Gäfle* ♀ 1837 K. F. THEDENIUS (S.) m. fl.;[3] Holmsund 1841 C. HARTMAN (S. U.) m. fl.; Pålsberget ♀ 1834 K. F. THEDENIUS (U.); Skärihjäl fr. 1835 K. F. THEDENIUS (U.); Källmur 1870 R. HARTMAN (U.). *Hille,* Oslättfors ♀ 1844 C. A. STRÖMBÄCK (S.); Iggön enl. W. ARNELL; Edskön enl. W. ARNELL. *Hamrånge* enl. W. ARNELL.

Hälsingland. *Skog,* Hemstanäs 1871 R. HARTMAN (U.).[4] *Hanebo,* Kyrkobyn 1878 E. COLLINDER. *Alfta* fr. 1870 R. OLDBERG (U.); Västanå fr. 1870 R. OLDBERG (U.). *Bollnäs* 1835 RUNE (S.); Hamne 1869 R. OLDBERG (U.). *Söderhamn,* Lastageplatsen ♂ H. HOLMGREN (S.); Stugsund 1866 H. HOLMGREN (S.). *Lugnö* 1843 C. HARTMAN (U.). *Arbrå,* Hosätter 1873 E. COLLINDER; Koldemo 1874 E. COLLINDER. *Bjuråker,* Hedvigsfors enl. W. ARNELL.[5] *Hassela,* Älfåsen 1877 E. COLLINDER.

Medelpad. *Njurunda,* Nolby 1890 E. COLLINDER; Nor-

---

[1] MYRIN 3, sid. 52.
[2] KINDBERG 1, sid. 479.
[3] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 302.
[4] R. W. HARTMAN 2, sid. 31.
[5] ARNELL 5, sid. 2.

byknöl 1898 N. BRYHN.[1] *Sundsvall* 1864 TH. FRIES (S.) m. fl., fr. 1877 K. A. T. SETH (U. L.); Stadsberget 1910 K. B. NORDSTRÖM (S. L. G.). *Skön*, Korsta 1880 W. ARNELL. *Alnö*, Strömsta fr. W. ARNELL; Släda 1890 E. COLLINDER; Bullås 1890 E. COLLINDER; Ås 1890 E. COLLINDER. *Sättna* fr. J. ÅNGSTRÖM (S.). *Stöde* 1875 K. A. T. SETH (S. U.). *Torp*, Getberget 1886 W. ARNELL; Byforsen fr. 1886 W. ARNELL; Komsta fr. 1884 W. ARNELL. *Borgsjö*, Randklöfven 1877 K. A. T. SETH. *Hafverö*, Östavall 1894 W. ARNELL. *Indalsliden* enl. W. ARNELL. *Ljustorp* 1910 K. B. NORDSTRÖM (S.).

Härjedalen. *Sveg*, Öfverberg 1890 J. PERSSON. *Linsell*, Häggingåsen ♂ 1890 S. J. ENANDER. *Tännäs*, Funäsdalsberget 1870 R. OLDBERG (U.); Andåfallet ♀ 1906 A. GRAPE (S.); Vallarna R. OLDBERG (S.); Midtåkläppen R. OLDBERG. *Storsjö*, Själfbackshån 1904 W. ARNELL; Helagsfjället på Jegatsaive enl. H. PERSSON.[2]

Jämtland. *Berg* fr. 1899 A. GRAPE; Hofverberget 1904 W. ARNELL m. fl.; Bingstad 1898 A. GRAPE. *Myssjö*, Klöfva fr. 1915 G. ÅBERG. *Oviken* ♀ 1904 W. ARNELL m. fl.; Dillne 1904 W. ARNELL; Fastgården 1904 W. ARNELL; Botåsen 1904 W. ARNELL; Joxåsen fr. 1904 W. ARNELL; Bugården fr. 1915 G. ÅBERG. *Ragunda*, Stadsberget 1913 G. ÅBERG; Öfverammer 1913 G. ÅBERG. *Stugun*, Stuguberget 1913 G. ÅBERG. *Brunflo* 1898 A. GRAPE; Ope 1870 W. ARNELL. *Hackås* 1915 G. ÅBERG. *Näs* 1902 A. GRAPE. *Frösön* ♀ 1868, 1870 H. HOLMGREN (S. L.). m. fl. *Mörsil*, Sällsjö 1889 E. COLLINDER; Strömvallen 1905 W. ARNELL; Ocke 1905 W. ARNELL. *Undersåker*, Järpen 1899 A. GRAPE (S.); Ristafallet fr. W. ARNELL; Hålland enl. W. ARNELL; Edåsen enl. W. ARNELL. *Åre* fr. 1850 R. W. HARTMAN (S. U.)[3] m. fl.; Åreskutan 1850 enl. R. W. HARTMAN[4] m. fl.; Snasahögen fr. 1850 R. W. HARTMAN (G.)[5] m. fl.; Storlien fr. 1886 S. BORGSTRÖM; Handölsfallen enl. H. PERSSON.[2] *Ström*, Strömsund 1914 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Frostviken*, Jormlien 1873 E. COLLINDER.

Ångermanland. *Häggdånger*, Svenskär 1879 W. ARNELL. *Härnösand*[6] H. HOLMGREN. *Säbrå* fr. 1869 W. ARNELL

---

[1] BRYHN 1, sid. 67.
[2] H. PERSSON, sid. 52.
[3] R. W. HARTMAN 1, sid. 13.
[4] R. W. HARTMAN 1, sid. 11.
[5] R. W. HARTMAN 1, sid. 23.
[6] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 302.

(S. L. G.);[1] Grofell fr. 1870 H. HOLMGREN (S. L.)[1] m. fl.; Helgum fr. 1874 W ARNELL (U. L.).[1] *Hemsö* enl. W. ARNELL. *Högsjö* 1894 W. ARNELL; Skuruberget 1914 A. ARVÉN. *Nora,* Hornön fr. 1872 W. ARNELL (U.);[1] Grönavik 1874 W. ARNELL; Bölesta 1875 W. ARNELL.[1] *Skog,* Herrskog 1872 W. ARNELL. *Nordingrå,* Sund ♀ 1883 W. ARNELL. *Sollefteå* fr. 1866 H. HOLMGREN (S.). *Grundsunda,* Nyland 1863 LEIJONMARK. *Resele,* Västerå 1872 W. ARNELL; Östanbäck enl. W. ARNELL. *Tåsjö* fr. 1856 R. FRISTEDT (S.);[2] Hoting 1916 Hj. MÖLLER; Norrtjärnsklimpen 1894 W. ARNELL och C. JENSEN.[3]

Västerbotten. *Luleå* 1867 H. HOLMGREN (S.). *Umeå,* L. Öberget 1874 C. P. LÆSTADIUS (S.). *Vännäs,* Tällforsen 1874 C. P. LÆSTDAIUS (S.).

Norrbotten. *Pajala,* Kengis 1812 HJ. MÖLLER (S.).

Lycksele lappmark. *Tärna,* Rödingsfors 1916 HJ. MÖLLER; Laxfjället 1916 HJ. MÖLLER.

Pite lappmark. *Arvidsjaur,* O. Ischjak 1856 S. O. LINDBERG (S. U.).[4]

Lule lappmark. *Kvikkjokk* 1891 E. NYMAN; Snjärrak ♀ 1891 E. NYMAN (S.); Kåbdesjaur 1893 E. NYMAN (S.); Njuonjes 1893 E. NYMAN; Kaddepakti 1891 E. NYMAN (S.); Virijaur 1893 E. NYMAN (S. L.); Sarjek vid Säkokjokk ♂ 1902 W. ARNELL & C. JENSEN (S. U.).[5] Vassjatjåkko ♂ 1902 W. ARNELL & C. JENSEN (S. U.).[5]

Torne lappmark. *Jukkasjärvi,* Vilkisorta 1911 E. JÄDERHOLM; Jebrenjokk 1912 E. JÄDERHOLM; Lulletjårro 1915 E. JÄDERHOLM.

Leskeella nervosa (BRID.) LŒSKE var. rupestris (BERGGR.).

1867. *Leskea rupestris;* BERGGREN, Bidrag till Skandinaviens Bryologi. Sid. 9, tafl. 1, fig. 10—13.
1871. *Leskea nervosa γ rupestris;* HARTMAN, Handbok i Skandinaviens flora. 10 uppl., del II, sid. 38.
1883. *Pseudoleskea rupestris;* KINDBERG, Die Arten der Laubmoose Schwedens und Norwegens. Sid. 6.
1892. *Leskea catenulata* var. *rupestris;* BRYHN, De Bryinearum in Norvegia distributione observationes nonnullæ sparsæ. Sid. 131.
1896. *Anomodon rupestris;* KINDBERG, Om några skandinaviska mossarter. Botaniska Notiser 1896, sid. 129.

[1] ARNELL 3, sid. 93.
[2] HARTMAN's flora, 8 uppl. (1861), sid. 348.
[3] ARNELL och JENSEN 1, sid. 58.
[4] LINDBERG 1, sid. 206.
[5] ARNELL och JENSEN 2, sid. 195.

Tufvor lösa med långa grenar. Blad långsträckta jämt afsmalnande med kort spets, i kanten platta och något naggade i bladets öfre hälft. Nerven svag, sträckande sig vanligen endast till bladets midt eller något däröfver. Cellerna i bladets midt långsträckta.

Leskeella nervosa var. *rupestris* har i litteraturen undergått ganska växlande öden. Såsom art beskrefs den 1867 från Norge af S. BERGGREN. Två år därefter säger J. MILDE[1] om den: »*Leskea rupestris* BERGGREN ist von *L. nervosa* schwerlich als Art verschieden.» Detta ger LIMPRECHT[2] anledning att upptaga den som synonym till *Leskeella nervosa* (»*Leskea rupestris* BERGGR. wurde schon von MILDE in Bryol. sil. p. 216 (1869) als *L. nervosa* erkannt»), hvilket säkerligen ej var MILDES mening, ty han säger »schwerlich als Art verschieden». C. HARTMAN[3] har enligt min åsikt gått den riktiga vägen och ansett den som varietet af *Leskeella nervosa*. BRYHN[4] åter har hänfört den som varietet till *Pseudoleskeella catenulata* och KINDBERG[5] upptager den såsom art och för den än till släktet *Pseudoleskea* och än till släktet *Anomodon*.[6] Ifrågavarande form anser jag vara mera berättigad än mången annan att hållas skild som varietet.

Habituellt skiljer sig *Leskeella nervosa* var. *rupestris* ganska mycket från hufvudformen. BERGGREN[7] säger om den: »Bildar på lodräta bergväggar, helst i mörka klyftor, mattor af intrasslade, trådsmala stjelkar. Stjelken är vanligen krypande med långa, nästan tagelsmala grenar. Bladen tilltryckta eller i grenspetsarna något utstående. Bladen äro tunnare och mjukare än hos *L. nervosa* och utmärka sig genom de platta eller nederst vid basen omärkligt tillbakavikna kanterna, samt derigenom att de äro naggade och icke såsom hos *L. atrovirens* sågade.» Säkraste karaktären synes mig vara de långsträckta cellerna i bladets midt.

Såsom svensk angifves *Leskeella nervosa* var. *rupestris* först af E. ADLERZ[8] år 1883. Han hade nämligen året förut funnit den vid Tännforsen i Jämtland. Vid granskning af

[1] MILDE 1, sid. 216.
[2] LIMPRICHT II, sid. 758.
[3] HARTMAN's flora, 10 uppl. (1871), del II, sid. 38.
[4] BRYHN 2, sid. 131.
[5] KINDBERG 2, sid. 6.
[6] KINDBERG 7, sid. 129.
[7] BERGGREN 1, sid. 10.
[8] ADLERZ 1, sid. 49.

våra herbarier har jag under olika namn funnit varieteten från flere andra lokaler. Alla exemplar äro sterila.

I Norge är varieteten känd från flere lokaler, men uppträder här liksom i Sverige alltid steril.

Varietetens utbredning i Sverige.

Östergötland. *Roglösa*, Borghamns sjöbranter 6. 1855 J. E. ZETTERSTEDT (S.).

Härjedalen. *Ytterhogdal*, Ulfberget R. OLDBERG.

Jämtland. *Åre*, Tännforsen 1882 E. ADLERZ.

Ångermanland. *Säbrå*, Grofell 1878 W. ARNELL.

Lule lappmark. *Jokkmokk*, St. Sjöfallet 1867 H. HOLMGREN (S.).

Torne lappmark. *Jukkasjärvi*, Abiskojokk 1905 A. ARVÉN.

Leskeella nervosa (BRID.) LOESKE var. laxifolia (LINDB.) HAGEN.

1865. *Leskea nervosa* var. β *laxifolia;* S. O. LINDBERG, Adnotationes bryologicæ. Botaniska Notiser 1865. Sid. 75.

1909. *Leskeella nervosa* var. *laxifolia;* HAGEN, Forarbejder til en norsk Løvmosflora. Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1908. N:o 9, sid. 97.

Tufvor mycket täta. Stammar med långa, oregelbundet förgrenade grenar. Bladen kortare, mindre långspetsade med endast vid basen svagt tillbakaböjda kanter. Nerven rätt kraftig och försvinnande i nedre delen af bladspetsen. Bladcellerna dubbelt större och mera genomskinliga.

Sedan S. O. LINDBERG år 1865 uppställt varieteten, som han år 1856 funnit vid Adolfsströms bruk i Pite lappmark, har den ej varit omnämnd i vår litteratur. Vid granskning af vårt herbariematerial har jag under olika namn funnit den från flere provinser i vårt land.

Leskeella nervosa var. *laxifolia* kallas af S. O. LINDBERG på etiketter äfven var. *conferta* och var. *compacta* samt af HAGEN var. *laxiretis*. S. O. LINDBERG säger själf, att han anträffat öfvergångsformer till hufvudformen. Varieteten kännes bäst igen på bladens lösa och genomskinliga cellväf.

Enligt S. O. LINDBERG anträffas varieteten på trädstammar. Vid Oviken i Jämtland är den funnen på en aspstubbe på en höjd af 400 meter ö. h. I Lule och Torne lappmarker

växer den äfven på klippor. Säkerligen är varieteten ej så sällsynt, fast den blifvit förbisedd. Det synes, som om varieteten uteslutande tillhörde Norrland. I vårt land såväl som i Norge, där den funnits på åtskilliga lokaler, har den anträffats endast steril.

Varietetens utbredning i Sverige.

Jämtland. *Oviken,* Berggården 1914 G. ÅBERG. *Ragunda;* Krokvågsberget 1913 G. ÅBERG.

Pite lappmark. *Arjeplog,* Adolfsström 1856 S. O. LINDBERG (S. U. L.).[1]

Lule lappmark. *Jokkmokk,* Kaddepakti 1891 E. NYMAN (S.); Kerkevaara 1893 E. NYMAN; Kåbdesjaur 1893 E. NYMAN (L.).

Torne lappmark. *Jukkasjärvi,* Abiskojokk 1880 E. V. EKSTRAND (U.);[2] 1905 A. ARVÉN.

Leskea polycarpa EHRH.

1718. *Hypnum repens trichodes arboreum medium, capitulis erectis;* DILLENIUS, Catalog. plantar. sponte circa Gissam nascentium. Sid. 216.
1741. *Hypnum trichodes, capsulis oblongis, in setis brevioribus;* DILLENIUS, Historia muscorum. Sid. 331, tafl. 42, fig. 65.
1788. *Leskea polycarpa;* EHRHART, Plantæ cryptogamæ Linnei exsicc. n:o 96.
1790. *Hypnum medium;* DICKSON, Fasciculi plantar. cryptogamicarum Britanniæ. Fasc. II, sid. 12.
1796. *Hypnum polycarpon;* HOFFMANN, Deutschlands Flora. Del II, sid. 67.
1838. *Leskea paludosa β polycarpa;* HARTMAN, Handbok i Skandinaviens flora. 3 uppl., sid. 302.

I svensk litteratur möter oss *Leskea polycarpa* troligen första gången 1795 under namn af *Leskea paludosa* i SWARTZ' Systematisk upställning af Svenska Löfmossorna.[3] Exemplar, som otvifvelaktigt tillhöra *Leskea polycarpa* och samlats af SWARTZ, finnas i såväl Riksmuseets som Uppsala och Lunds botaniska museers samlingar. Några år därefter tyckes SWARTZ ha ansett, att både *Leskea polycarpa* och var. *paludosa* anträffats i Sverige, ty både i hans Summa vegetabilium Scan-

[1] LINDBERG 3, sid. 75.
[2] EKSTRAND 2, sid. 193 (bestämd som *Pseudoleskea catenulata*).
[3] SWARTZ 2, sid. 265.

dinaviæ (1814)[1] och i tredje upplagan af LILJEBLADS Utkast till en svensk flora (1816),[2] hvars mossor SWARTZ redigerat, upptagas både *Leskea polycarpa* och *Leskea paludosa*. Uppgifterna i LILJEBLADS flora tyda möjligen på, att SWARTZ sett både *Leskea polycarpa* och var. *paludosa*, ty han säger om lokalen för hufvudformen »V.[äxer] kring trädrötter i skogar» och om *paludosa* »V. på sidlänta ställen vid trädrötter». I första upplagan af HARTMANS flora[3] (1820) anföres emellertid endast *Leskea paludosa* såsom funnen vid Uppsala af SWARTZ. I andra upplagan af FRIES' Novitiæ floræ suecicæ[4] (1828) upptager N. O. AHNFELT *Leskea polycarpa* såsom svensk och angifver den från flera lokaler i Skåne. AHNFELTS exemplar, som bevarats i såväl Riksmuseets som Uppsala botaniska museums samlingar, äro riktigt bestämda. HARTMAN bestrider riktigheten af bestämningarna och säger i andra upplagan[5] (1832) af sin flora: »Alla exemplar, som författaren sett af *L. polycarpa* EHRH., såväl Mag. AHNFELTS fr. Skåne, som utländska, gifna af Prof. SWARTZ, kunna ej ens som artförändring skiljas från denna [*paludosa*] art.» MYRIN anser i Corollarium floræ upsaliensis (1834)[6] *Leskea polycarpa* vara synonym med *Leskea paludosa* och tillägger: »*Leskeam paludosam* et *L. polycarpam* unam eandemque esse speciem, easque ne quidem ut varietates discerni posse, bene observavit Cel. HARTMAN.» Emellertid ändrar HARTMAN redan i nästa upplaga[7] (1838) mening och upptager *Leskea paludosa* som hufvudform och *Leskea polycarpa* som underart. De säkerligen äldsta ännu bevarade svenska exemplar af arten äro samlade af P. OSBECK (f. 1723, d. 1805). Exemplaren, som äro tre stycken, ha icke bestämts af OSBECK; de bevaras på Riksmuseet. OSBECKS såväl som SWARTZ' ofvan omtalade exemplar sakna såväl fyndort som insamlingsår. Det äldst daterade exemplaret finns i Lunds botaniska museums samlingar och är taget vid Lund 1809 af C. A. AGARDH.

Enligt ARNELL[8] skulle blomningstiden infalla under skördetiden, d. v. s. i mellersta Sverige under de två sista veckorna

---

[1] SWARTZ 4, sid. 40.
[2] LILJEBLAD 3, sid. 549.
[3] HARTMAN's flora, 1 uppl. (1820), sid. 421.
[4] FRIES 2, sid. 298.
[5] HARTMAN's flora, 2 uppl. (1832), sid. 340.
[6] MYRIN 3, sid. 49.
[7] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 302.
[8] ARNELL 1, sid. 97.

af augusti och första veckan af september. Enligt de exemplar, jag undersökt, måste blomningstiden förläggas till de tre sista veckorna af juli. Sålunda har jag å exemplar från Frännestad i Västergötland den $^{11}/_{7}$ 1881 funnit anteridierna dels några öppnade och de flesta färdiga att öppna sig. Sammalunda är förhållandet med anteridierna å exemplar samlade den $^{13}/_{7}$ och $^{25}/_{7}$ 1874 vid Arbrå i Hälsingland. Likadant var förhållandet med arkegonierna. Å exemplar från Porla i Närke samlade den $^{5}/_{8}$ 1895 voro anteridierna nyss tömda.

Nästan alla exemplar äro kapselbärande. Mössan afkastas tidigt. Exemplar från Kristianstad samlade i januari 1915 hade några kapslar med och andra utan mössa. Kapselmognaden uppgifves af ARNELL inträda under sista veckan af juli och de två första af augusti. I södra Sverige inträder den något tidigare. Sålunda ha å exemplar samlade den $^{10}/_{7}$ 1873 vid Käflinge i Skåne, de flesta kapslarna fällt sina lock. Sammalunda är ock förhållandet med exemplar samlade den $^{12}/_{7}$ 1897 vid Görslöf i Skåne.

Leskea polycarpa varierar synnerligen mycket. Än är stammen nedliggande och krypande utefter substratet, än är den upprät. Stundom äro bladen än tryckta till stammen än mer eller mindre utspärrade. Det förra är vanligen förhållandet med exemplar, som växa på torra ställen, det senare, då de växa på fuktiga ställen. Äfven bladens storlek och nervering äro underkastade variationer.

Bäst trifves *Leskea polycarpa* på fuktiga, beskuggade ställen på och mellan trädrötter och stubbar samt på nedre delen af trädstammar, hufvudsakligen af Salices och Alnus. I Skåne har jag också anträffat den på bokstammar. Mera sällan träffas arten högre upp på stammen. Den kan äfven växa på stenar, men då måste dessa ligga i eller vid vatten, så att de då och då öfverspolas. Ofta blifva då mosstufvorna genomdränkta af dy. Såsom växande i artens sällskap har jag antecknat *Hypnum plumosum* HUDS. och *reflexum* STARKE, *Amblystegium serpens* (L.) Br. eur., *Orthotrichum affine* SCHRAD., *Radula complanata* (L.) DUM. m. fl.

Leskea polycarpa kan ej räknas bland Sveriges vanligaste mossor. Emellertid anträffas den här och där öfver nästan hela södra och mellersta Sverige. Från Blekinge är den ännu ej känd, men beror detta på, att landskapet är så litet undersökt i bryologiskt hänseende. På Gottland tyckes den saknas.

Af våra samlingar att döma synes arten vara sällsynt i Halland och Bohuslän. I Norrland har den anträffats endast i Gästrikland, Hälsingland och Medelpad samt på en lokal i Jämtland, hvarest dess i Sverige nordligaste kända lokal Stugun ligger på omkring 63° 10′ n. br. Arten är en utpräglad låglandsväxt. Den högst belägna fyndort, som jag känner, är Stugun, belägen på en höjd af 205 meter ö. h. I Norge når arten ej högre än till 61° 50′ n. br.

Såväl i Norge som i Finland är *Leskea polycarpa* relativt rätt sällsynt. I Danmark är den känd från en hel del lokaler. Utom Skandinavien är den utbredd öfver hela Europa, norra Asien samt norra Amerika.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat:

HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 350. Gästrikland (under namnet *Leskea paludosa* H.).

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 354. Dalarne.

Artens utbredning i Sverige.

Skåne. *Gustaf*, Börringe A. L. GRÖNVALL. *Högesta* 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Benestad* 1884, 1885 A. L. GRÖNVALL (S. L.). *Kverrestad*, Lunnarp 1916 S. MEDELIUS. *Tryde*, Everöd 1915 S. MEDELIUS. *S. Mellby*, Esperöd S. A. TULLBERG. *S. Åsum* 1893 HJ. MÖLLER m. fl. *Öfved*, Öfvedskloster 1898 H. G. SIMMONS. *Genarp*, Heckeberga 1894 HJ. MÖLLER (S. L.) m. fl. *Görslöf* 1898 K. L. LÖFVANDER (L.). *Knästorp*, Höjebro 1829 N. O. AHNFELT (U.).[1] *S. Sandby*, Reften 1824 N. O. AHNFELT (S. U.).[2] *Lund* 1809 C. A. AGARDH (L.) m. fl.[1] *Håstad* 1832 J. G. AGARDH (L.). *Käflinge* 1873 N. J. SCHEUTZ (L.) m. fl. *Trollenäs*, Näs enl. N. O. AHNFELT;[1] Gullarp enl. N. O. AHNFELT.[2] *Torrlösa*, Trolleholm 1824, 1826 N. O. AHNFELT (S. U.).[2] *Hammarlunda*, Röfvarekulan 1872 S. A. TULLBERG (L.). *Hörby*, Osbyholm 1885 H. THEDENIUS. *Kristianstad*, Tivoli 1915 O. J. HASSLOW. *Nosaby*, Rödaled 1828 N. O. AHNFELT (S.). *Väsby* 1897 K. L. LÖFVANDER; Ornakärr 1911 K. L. LÖFVANDER (S. U. L. G.). *Höganäs* 1897 K. L. LÖFVANDER (L.); Esperöd 1904 K. L. LÖFVANDER. *Brunnby*, Elishult 1898 K. L. LÖFVANDER; Nyhamn 1898 K. L. LÖFVANDER. *V. Sönnarslöf* 1906 A. NORDSTRÖM. *Ängelholm* 1864 A. L.

---

[1] AHNFELT sid. 18.

[2] FRIES 2, sid. 298.

GRÖNVALL. *Hässleholm* 1886. J. PERSSON. *Ö. Broby* 1864 C. O. HAMNSTRÖM (L.).

Halland. *Falkenberg* 1914 S. SVENSON (S. L. G.).

Småland. *Målilla*, Rosenfors 1885, 1886 R. TOLF (S. L.).[1] *Skärstad*, Vistakulle 1893 A. ARVÉN. *Gränna* 1860 M. HUSS; Reaby 1893 A. ARVÉN.

Öland. *Torslunda* 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[2] *Borgholm* 1874. F. ELMQVIST.

Östergötland. *Allhelgona*, Biskopsberga C. O. HAMNSTRÖM (S.). *Kumla* 1841 HJ. HOLMGREN. *Linköping* 1869 N. C. KINDBERG (S.) m. fl.; Tinnerbäcken 1875 C. O. HAMNSTRÖM (S. L.) m. fl.; Nykvarn 1885 E. NYMAN (L.). *Kärna*, Sandbäcken 1878 N. C. KINDBERG (S.) m. fl. *Gistad*, Kumla 1885 N. C. KINDBERG (S.) m. fl. *Vreta kloster*, Odensfors 1875 N. C. KINDBERG (S.) m. fl. *Skänninge* 1857 C. O. HAMNSTRÖM. *Motala* enl. H. HOLMGREN.[3] *Kimstad* 1817 HAGLUND (U.). *Furingstad*, St. Söd 1906, 1909 P. A. ISSÉN (S. L. G.). *Krokek*, Marmorbruket 1871 H. MOSÉN (S. U.).[4] *Norrköping* 1875 P. OLSSON (U.). *Ö. Eneby*, Himmelstalund 1878 *P. Olsson* (S. U. L.).

Västergötland. *Näs*, Storgård 1913 G. HELLSING. *Falköping*, Ålleberg 1887 O. NORDSTEDT. *Främmestad* 1881 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Väla*, Välaberg (S.). *Husaby* S. J. LINDGREN (S.). *Sköfde*, Gammalstorp (S.). *Vedum*, Grufvan 1915 G. HELLSING. *Hofva* 1914 G. HELLSING (U.). *Göteborg* M. W. v. DÜBEN.

Bohuslän. *Bäfve*, Ardmore 1895 P. LARSSON.

Dalsland. *Holm*, Mellerud 1914 P. A. LARSSON. *Mo*, *Hasserås* 1914 P. A. LARSSON (U.).

Närke. *St. Mellösa*, Göksholm 1874 C. HARTMAN (S. U.).[5] *Skagershult*, Porla 1895 P. OLSSON (U.). *Nysund*, Liden 1873 C. HARTMAN (U.).[5] *Örebro* 1860 C. HARTMAN (L.)[5] m. fl.; Kruthuset 1861 C. HARTMAN (U.) m. fl.; Fiskartorpet 1862 C. HARTMAN (U.); Kringlan 1886 G. A. RINGSELLE. *Axberg*, Arrud 1868 C. HARTMAN (U.).[5]

Södermanland. *Helgona*, Harg 1864 C. INDEBETOU (S.). *Jäder*, Sköttorp 1830 C. J. HARTMAN (U.).[6] *Grödinge*, Marie-

[1] TOLF 1, sid. 52.
[2] ZETTERSTEDT 3, sid. 27.
[3] H. HOLMGREN, sid. 61.
[4] MOSÉN 2, sid. 12.
[5] ADLERZ 2, sid. 34.
[6] HARTMAN's flora, 2 uppl. (1832), sid. 340.

berg 1854 G. L. SJÖGREN (U.). *Brännkyrka,* Sätra 1853 S. O. LINDBERG m. fl.; Årsta 1848 J. E. WIKSTRÖM (S.) m. fl. *Eskilstuna,* Rosenberg 1831 C. J. HARTMAN (S. U.).[1] *Strängnäs,* Ulfhäll J. ÅNGSTRÖM (S.). *Mariefred* 1894 A. OSENIUS. *Lofö,* Drottningholm 1864 S. O. LINDBERG m. fl.

Uppland. *Ed,* Runsa 1853 S. O. LINDBERG. *Solna,* Ulriksdal S. BORGSTRÖM (S.); Järfva 1907 G. O. MALME. *Åland,* Gällsätra 1877 E. V. EKSTRAND (U.). *Torstuna* 1889 A. BRUNDIN. *Läby,* Kvarnbo 1832 C. G. MYRIN (U.)[2] m. fl. *Bondkyrka,* Gottsunda 1833 C. G. MYRIN (U.)[2] m. fl.; Flottsund 1895 G. HELLSING; Vårdsätra 1894 G. HELLSING; Håga 1877 E. V. EKSTRAND (U.). *Uppsala*[1] (före 1828) J. V. DALMAN m. fl. *Östuna,* Eggebyholm 1839 J. ÅNGSTRÖM (S.). *Frötuna* enl. C. G. MYRIN.[2]

Västmanland. *Västerås* 1835 O. L. SILLÉN (U. L.) m. fl. *Kolbäck,* Västerkvarn 1834 C. DYBECK (S.). *Sura,* Surahammar 1890 K. KJELLMARK (U.). *Arboga* 1880 E. ÄHRLING m. fl.; Jäder 1810 C. A. AGARDH (L.); Höjenskvarn 1873 O. L. SILLÉN (S.). *Köping,* Hälsobrunnen 1844 H. v. POST; Strö 1845 H. v. POST (S.); Urkelsta 1845 H. v. POST. *Odensvi* 1833 C. DYBECK (S. U.). *Sala* 1832 C. G. MYRIN (S.) m. fl.; Strömsbacka 1836 O. L. SILLÉN (S.). *Västanfors* 1915 G. SAMUELSSON.

Värmland. *Kristinehamn* C. ANDERSSON (U.).[3] *Karlstad* 1850 N. C. KINDBERG (S. U. L.)[4] m. fl.; Sandbäcken[3] 1854 P. OLSSON (U.) m. fl. *Sunne,* Sundsberg 1912 H. A. FRÖDING.

Dalarne. *St. Tuna,* Ofvandal 1911 HJ. MÖLLER (S. L.). *Torsång,* Storsund G. W. SUNDÉN. *Hedemora,* Katrinedal 1871 C. INDEBETOU (S.). *Svärdsjö,* Borggärdet 1893 G. HELLSING (U.). *Leksand* 1854 S. O. LINDBERG (S. U. L. G.); Ullvi 1909 W. ARNELL. *Mora* 1896 J. PERSSON.

Gästrikland. *Ofvansjö,* Hammarby 1836 C. J. HARTMAN (U.). *Valbo* 1834 C. J. HARTMAN (U.); Tolffors 1834 O. L. SILLEN (S.) m. fl.; Järfsta[5] 1834 K. F. THEDENIUS (S. U. L.); Forsbacka[5] 1896 W. ARNELL. *Gäfle* 1834 C. J. HARTMAN (U.) m. fl.; Prostholmarna[5] 1835 K. F. THEDENIUS (U.). *Hille,* Oslättfors A. E. STRÖMBÄCK.

---

[1] HARTMAN'S flora. 2 uppl. (1832), sid. 340.
[2] MYRIN 3, sid. 49.
[3] KINDBERG 1, sid. 479.
[4] HARTMAN'S flora, 7 uppl. (1858), sid. 334.
[5] C. HARTMAN 2, sid. 41.

Hälsingland. *Alfta*, Asplunden 1869 R. OLDBERG (G.). *Bollnäs*, Hamre 1869 R. OLDBERG (U. G.). *Mo* enl. R. W. HARTMAN.[1] *Arbrå* 1874 E. COLLINDER (S. U.); Vallsta 1874 E. COLLINDER; Hosätter 1874 E. COLLINDER; Arvik 1874 E. COLLINDER; Koldemo 1875 E. COLLINDER.

Medelpad. *Torp* 1883 W. ARNELL (L.); Viknäset 1883 W. ARNELL (S.).

Jämtland. *Stugun*, Strömsnäs 1913 G. ÅBERG.

Leskea polycarpa EHRH. var. paludosa (HEDW.) SCHIMP.

1793. *Leskea paludosa;* HEDWIG, Descriptio et adumbratio etc. Vol. IV, sid. 1, tafl. 1.
1796. *Hypnum palustre;* HOFFMANN, Deutschlands Flora. Vol. II, sid. 64.
1801. *Leskea palustris;* BRIDEL, Muscologia recentiorum. Vol. II, sid. 38.
1801. *Hypnum inundatum;* DICKSON. Fasciculi plantarum cryptog. Britanniæ. Fasc. IV, sid. 17.
1805. *Hypnum paludosum;* PALISOT DE BEAUVOIS, Prodrome des cinquième et sixième familles de l'Aethéogamie. Sid. 67.
1860. *Leskea polycarpa* var. β *paludosa;* SCHIMPER, Synopsis muscorum europæorum. Sid. 486.
1864. *Leskea polycarpa* var. *gigantea;* LORENTZ, Moostudien. Sid. 103.

Kraftigare med långa, grofva stammar och grenar, som äro trubbade och fjäderformigt förgrenade. Bladen bredare och mindre sammanträngda. Setan purpurfärgad och något längre än hufvudartens. Kapseln längre, till färgen rödbrun.

Såsom af redogörelsen under *Leskea polycarpa* framgår, har var. *paludosa* förväxlats med hufvudformen och stundom uppställts som hufvudform. Ofta kan det blifva en smaksak, om man hänför ett exemplar till hufvudformen eller varieteten. Afgörande och viktiga karaktärer för var. *paludosa* har jag ansett vara, att grenarna äro tjocka och trubbade samt kapseln långsträckt och rödbrun. Hos hufvudformen är kapseln till att börja med blekt gul och sedermera ljust brun.

Äldsta kända exemplaret är samladt vid Rosenberg i Eskilstunatrakten af C. J. HARTMAN år 1831. Möjligen är det på grund af dessa exemplar, som HARTMAN till att börja med förnekade, att någon skillnad fanns mellan *Leskea polycarpa* och *varieteten*. Från samma lokal har jag sett exemplar, som jag måst hänföra till hufvudformen.

[1] R. W. HARTMAN 2, sid. 31.

Leskea polycarpa var. *paludosa* träffas endast på fuktiga ställen, vanligen sådana, som tidvis öfversvämmas eller stå under vatten. För öfrigt förekommer den på samma substrat som hufvudformen.

Typiska exemplar af varieteten äro betydligt sällsyntare än hufvudformen. Säkerligen har varieteten samma utbredning som hufvudformen, fast den ännu ej anträffats i en del provinser. Nordligaste af mig kända lokalen är Forsbacka i Valbo socken i Gästrikland på 60° 40′ n. br.

Utom Sverige har varieteten ungefär samma utbredning som hufvudformen.

Svenska exemplar af varieteten ingå i följande exsickat: SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 112. Västmanland.

Varietetens utbredning i Sverige.

Skåne. *Käflinge* 1873 J. E. ZETTERSTEDT (S. U.). *Ramsåsa* 1916 S. MEDELIUS.

Östergötland. *Linköping* 1871 E. ADLERZ (S.); Tinnerbäcken 1884 E. NYMAN (S.). *Ö. Eneby*, Himmelstalund 1878 P. OLSSON (U.).

Västergötland. *Mo*, Moholm 1873 W. ARNELL. *Göteborg*, Slottsskogen 1835 J. E. ARESCHOUG (S.).

Närke. *Örebro* 1860 C. HARTMAN (U.);[1] Kruthushagen 1870 J. J. JOHANSSON (S.).

Södermanland. *Grödinge*, Marieberg 1854 G. L. SJÖGREN (S. L.). *Eskilstuna*, Rosenberg 1831 C. J. HARTMAN (S.).[2]

Uppland. *Bondkyrka*, Vårdsätra 1839 C. F. NYMAN (S.). *Hvittinge*, Klintalund 1833 C. G. MYRIN.

Västmanland. *Västerås* 1835 O. L. SILLÉN. *Arboga*, Höjenskvarn 1873 O. L. SILLÉN (S. U.). *Odensvi* 1833 C. DYBECK m. fl.

Värmland. *Karlstad* 1850 N. C. KINDBERG (U.).

Gästrikland. *Valbo*, Forsbacka 1896 W. ARNELL.

---

[1] ADLERZ 2, sid. 34.

[2] HARTMAN's flora, 2 uppl. (1832), sid. 340.

Leskea polycarpa EHRH. var. exilis (STARKE) MILDE.

1816. *Leskea exilis;* STARKE in HEDWIG, Species muscorum frondosorum. Suppl. I, sectio II, sid. 174, tafl. 85.
1850. *Leskea polycarpa β tenella;* SCHIMPER, Bryologia europæa. Fasc. 44/45 (Vol. 5), mon. sid. 2, tafl. 1, fig. β.
1851. *Hypnum polycarpum β exile;* C. MÜLLER, Synopsis Muscorum frondosorum. Vol. II, sid. 469.
1869. *Leskea polycarpa γ exilis;* MILDE, Bryologia silesiaca. Sid. 260.

Till utseende och storlek lik Amblystegium subtile (HEDW.) *Br. eur. Stammen och grenarna smala, bladen små och tunna, kapseln smal.*

I Riksmuseets samlingar har jag anträffat ofvanstående form, som hittills ej blifvit urskild i Sverige. Exemplaret, som samlats af H. MOSÉN år 1871 vid Marmorbruket i Östergötland, är förvillande likt en fin *Amblystegium*-form. Det ser ut, som om ifrågavarande exemplar vuxit på sten. Enligt uppgift af MILDE[1] förekommer var. *exilis* i Schlesien på träd. I PARIS' Index bryologicus[2] upgifves varieteten växa på torra ställen.

Möjligt är, att ifrågavarande varietet ej är så sällsynt, fast den förväxlats med andra mossor.

Varietetens utbredning i Sverige.

Östergötland. *Krokek*, Marmorbruket fr. $^{20}/_{3}$ 1871 H. MOSÉN (S.).

Anomodon longifolius (SCHLEICH.) HARTM.

1741. *Hypnum repens trichodes arboreum majus, cauliculis ramosis;* DILLENIUS, Historia muscorum. Sid. 331, tafl. 42, fig. 66 et herbarium.
1807. *Pterogonium longifolium;* SCHLEICHER, Catalogus plantarum. Ed. II, sid. 30.
1819. *Pterigynandrum plumulosum β longifolium;* BRIDEL, Bryologia universa. Vol. II, sid. 190.
1832. *Hypnum tenellum;* MYRIN (non WAHLENBERG) in WIKSTRÖM, Årsberättelse om botan. arbeten och upptäckter för år 1831. Sid. 328.
1834. *Leskea incurvata;* MYRIN, Corollarium floræ upsaliensis. Sid. 50 (excl. synon.).
1835. *Hypnum longifolium;* AHNFELT in FRIES, Flora scanica. Sid. 229.
1838. *Anomodon longifolius;* HARTMAN, Handbok i Skandinaviens flora. 3 uppl., sid. 300.
1847. *Leskea longifolia;* SPRUCE, Musci pyr. exsicc. N:o 87 et Annals and Magazine of Natur. Hist. 1849, vol.I, sid. 289.

[1] MILDE 1, sid. 260.
[2] PARIS Vol. III, sid. 165.

Oaktadt *Anomodon longifolius* ej är så synnerligen sällsynt i vårt land, dröjde det ganska länge, innan man urskilde den. WAHLENBERG beskrifver i sin Flora suecica[1] år 1826 en *Hypnum tenellum*. Detta namn upptages år 1832 af MYRIN i en uppsats: »Underrättelser om en botanisk Excursion på Kinnekulle».[2] Att MYRIN verkligen haft för sig *Anomodon longifolius*, visar hans efterlämnade exemplar. I Corollarium floræ upsaliensis[3] begår MYRIN det misstaget att identifiera den med *Leskea incurvata* HEDW. [*Pseudoleskea filamentosa* (DICKS.) MÖLLER]. Han anför en hel del synonymer men ej WAHLENBERGS *Hypnum tenellum*, utan säger på ett ställe i texten: »a me vero, cum primo in Kinnekulle legerem, pro *Hypno tenello* salutatus». Exemplar med MYRINS egenhändiga påskrift »*Leskea incurvata* = *Hypnum tenellum* Årsskr. 1831» finnas ännu i behåll. Detta visar, att *Hypnum tenellum* WAHLENB. måste vara något annat än *Anomodon longifolius*. Detta framgår också tämligen tydligt af lokalen, som WAHLENBERG uppgifver för densamma: »Hab. in saxis saltem Sveciæ septentrionalis ex. gr. ad Töre Vestrobottniæ.» Töre är beläget i Neder-Kalix socken i Norrbotten och sålunda omkring 50 mil nordligare än den nordligast kända lokalen för *Anomodon longifolius* i Sverige. Hvad för en art som WAHLENBERG afsett med *Hypnum tenellum*, är ej godt att afgöra, då hans exemplar ej kunnat anträffas. S. O. LINDBERG[4] uppgifver emellertid, att WAHLENBERGS exemplar från Västerbotten äro *Hypnum reflexum* STARKE. Man skulle tycka , att denna uppgift knappast skulle kunna vara riktig, ty i så fall skulle väl MYRIN i sitt ofvan nämnda Corollarium floræ upsaliensis ha nämnt detta under *Hypnum reflexum*, till hvilken han anför flera synonymer. N. O. AHNFELT är den förste i Sverige, som rätt uppfattat arten, och kallar den i sin Dispositio Muscorum Scaniæ Hypnoideorum[5] (1835) *Pterogonium longifolium*, hvilket namn han samma år i FRIES' Flora scanica utbyter mot *Hypnum longifolium*.[6] I utländsk litteratur uppgifves nästan alltid C. MÜLLER såsom auktor för *Hypnum longifolium*. Detta är felaktigt, ty AHNFELTS arbete utkom 1835 under det att MÜLLERS[7] Synopsis

---

[1] WAHLENBERG 3, sid. 702.
[2] MYRIN 2, sid. 328.
[3] MYRIN 3, sid. 50.
[4] LINDBERG 2, sid. 273.
[5] AHNFELT 1, sid. 18.
[6] FRIES 3, sid. 229.
[7] MÜLLER II, sid. 474.

publicerades först 1851. Jag vill också rätta ett annat misstag, som ofta förekommer i utländsk bryologisk litteratur, där BRUCH uppgifves som auktor för *Anomodon longifolius*. BRUCH publicerade namnet först 1848,[1] under det att C. J. HARTMAN redan 1838 använde namnet i sin floras tredje upplaga.[2]

Af MYRINS uttryck i Corollarium floræ upsaliensis »Muscus ceterum habitu satis varius, sæpe commutatus: a WAHLENBERGIO diu pro *Pterogonio gracili* habitus», skulle man draga den slutsatsen, att WAHLENBERG vore den förste, som anträffat *Anomodon longifolius* i Sverige. Exemplar af honom existera emellertid ej, såvidt jag kunnat finna. De äldsta exemplar, som bevarats (såväl i Riksmuseets som Uppsala botaniska museums samlingar) äro samlade af MYRIN den 3 juni 1831 på Kinnekulle. Exemplar insamlade af C. SÄVE samma år den 10 juli vid Torsborg på Gottland finnas i Riksmuseets och Lunds botaniska museums samlingar. Oaktadt arten är ytterst sällsynt fertil, dröjde det dock ej så länge, innan man fann kapselbärande exemplar. Sådana anträffades nämligen redan i juni 1836 af apotekare O. L. SILLÉN nära Nyberg vid Sala.[3] I mitt herbarium finnas fruktbärande exemplar, samlade af C. DYBECK den 26 juni samma år i Skåne vid Kåseholm i Tryde socken.

Blomningstiden förlägges af ARNELL[4] till slutet af högsommaren, d. v. s. ungefär de tre första veckorna af juli. Det förefaller mig dock, som om den sträckte sig rätt långt in i augusti. Sålunda har jag funnit exemplar, samlade vid Sala den $^{2}/_{8}$ 1874, med ännu ej öppnade anteridier men i begrepp att öppna sig. Sammalunda är förhållandet med exemplar, samlade i augusti 1884 vid Bedarö i Södermanland. Å andra sidan har jag funnit exemplar, samlade den $^{7}/_{7}$ 1910 vid Tveta på Öland, med anteridier, som öppnat sig utan att ännu vara tömda, samt exemplar, samlade den $^{8}/_{7}$ 1875 vid Borgholm, där hälften af anteridierna öppnat sig och hälften varit slutna. Af arkegonier har jag ej anträffat några, som voro i begrepp att öppna sig utan endast slutna och öppnade. Slutna voro de å exemplar från Borgholm den $^{16}/_{4}$ 1908 samt från Säbrå i Ångermanland den $^{1}/_{6}$ 1870. För öfrigt är hanplantan sällsyntare än honplantan. På grund af det ringa antalet fertila exemplar, som funnits i Sverige, är det svårt att precisera mog-

[1] RABENHORST sid. 255.
[2] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 300.
[3] HARTMAN's flora, 4 uppl. (1843), sid. 415.
[4] ARNELL 1, sid. 96.

nadstiden. Dessutom utveckla sig ej alltid kapslarna ordentligt, utan en hel del skrumpna ihop före mognaden. På grund häraf tyckes mössan blifva kvarsittande längre tid, än eljest skulle varit förhållandet. Sålunda har jag iakttagit mössan kvarsittande å exemplar samlade i juli 1836 i Sala samt några stycken å exemplar från Borgholm, samlade så sent som den $^{8}/_{7}$ 1875. Å andra sidan har jag å exemplar, samlade den $^{31}/_{5}$ 1879 vid Sala, sett utvecklade kapslar med de flesta locken affallna, under det att å de ofvan omtalade exemplaren från Borgholm af den $^{8}/_{7}$ 1875 alla locken voro kvar. Likaledes sutto locken kvar på de tvenne kapslarna, som funnos å ett exemplar, taget i juli 1896 vid Huskvarna. ARNELL[1] uppgifver fruktmognaden till april och första hälften af maj. Ofvan omnämnda exemplar tyda dock på, att den sträcker sig ett godt stycke in i juni månad.

Anomodon longifolius är en art, som i vårt land varierar synnerligen mycket. Stundom är alla grenar grofva och jämntjocka men relativt korta (f. *crassior*); än kunna alla grenar vara smala och bilda en jämntjock matta. Ibland är stammen krypande och grenarna rätt korta, då arten får en viss likhet med *Leskea nervosa*, från hvilken den stundom äfven mikroskopiskt kan vara nog så svår att skilja. Grenarna sluta stundom i långa flageller (f. *flagellata*). Någon gång träffar man på en form med något ensidigt böjda blad (f. *subfalcata*). MILDE[2] omnämner en var. *pumilus* utan någon beskrifning. Någon sådan form finnes ej i MILDES herbarium, som bevaras i Riksmuseet. Däremot finnas i flere exemplar en var. *minor* och är det säkerligen denne, som åsyftas, isynnerhet som MILDE alltid var noggrann med att i sitt herbarium inlägga exemplar af alla former. MILDES originalexemplar af var. *minor* äro intet annat än lågväxta exemplar, sådana som man anträffar litet hvarstädes. MILDE omnämner ej formen i sin Bryologia silesiaca. LIMPRICHTS[3] beskrifning på var. *pumilus* stämmer ej med MILDES exemplar.

Anomodon longifolius föredrager alltid skuggiga ställen i löfskog. Bäst utvecklad förefaller den att vara på de fuktiga väggarna af skrefvor i kalkberg, där den stundom kan täcka ytor om flere kvadratmeter med en tjock matta. Mera sällan

---

[1] ARNELL 1, sid. 96.
[2] MILDE 2, sid. 122.
[3] LIMPRICHT, del II, sid. 778.

finner man den på kiselsyrerika bergarter såsom t. ex. i Östergötland vid Lemunda, där den växer på sandsten. Mycket ofta uppträder arten i synnerhet i sydligaste Sverige på nedre delen af gamla stammar och rötter. Särskildt vacker har jag sett den i Skåne på bokstammar, men jag har också antecknat den växande på al, alm, ask, ek och hassel samt t. o. m. på björk. Då den växer i bergsskrefvor, har den ofta i sällskap *Anomodon viticulosus* och *attenuatus*, *Hypnum sericeum* L., *Tortula ruralis* (L.) EHRH. m. fl. På trädstammar åtföljes den ofta af t. ex. *Homalia trichomanoides* (SCHREB.) BRID., *Neckera complanata* (L.) HÜBEN., *Amblystegium serpens* (L.) Br. eur., *Metzgeria furcata* (L.) RADDI, *Radula complanata* (L.) DUM., de ofvannämnda *Anomodon*-arterna m. fl.

I Sverige kan *Anomodon longifolius* ej sägas vara sällsynt, isynnerhet ej i de provinser, som äro rika på kalk. Den är anträffad här och där från sydligaste Skåne upp till Säbrå i sydligaste Ångermanland och på Frösön i Jämtland på 63° 10′ n. br. Den tyckes liksom t. ex. *Thuidium abietinum* (L.) Br. eur. undvika västerhafvet och saknas i kustprovinserna *Halland* och *Bohuslän*. Från Blekinge, Värmland och Hälsingland har jag ej sett exemplar, men det är ej tvifvel underkastadt, att man där kommer att finna den, när dessa landskap blifvit bättre undersökta. I Dalarne och de norrländska provinserna är arten sällsynt. *Anomodon longifolius* är en låglandsart och går väl knappast upp till en höjd af 150 meter öfver hafvet. De högst belägna lokalerna, på hvilken arten anträffats i södra och mellersta Sverige, äro Kinnekulle och Hunneberg. Vid Oviken i Jämtland har ARNELL funnit den på en höjd af 400 meter öfver hafvet.

Kapselbärande exemplar äro mycket sällsynta och hafva anträffats endast på åtta lokaler, af hvilka trenne äro belägna i Östergötland, tvenne i Skåne. Af de tre öfriga är en belägen i hvardera provinserna Småland, Öland och Västmanland. På alla dessa ställen tyckes emellertid fertiliteten vara ganska ringa utom vid Sala, hvarifrån de flesta fertila exemplar i våra herbarier härstamma.

I de öfriga skandinaviska länderna är *Anomodon longifolius* ej heller någon sällsynthet. I Norge förekommer den här och där och går ända upp till 69° 10′ n. br.; i Finland är den känd från de sydligaste delarna, men saknas i landskapen vid Bottniska viken med undantag af Åland; i Danmark är den

tämligen vanlig. Utom Skandinavien är den utbredd öfver nästan hela Europa samt anträffad i norra Sibirien[1] och Kaukasus.[2]

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat.

HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 352. Dalarna.

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 111. Västmanland.

Artens utbredning i Sverige.

Skåne. *Söfvestad*, Krageholm 1885 A. GRÖNVALL (S.). *Benestad* 1895 HJ. MÖLLER (S.). *Tryde*, Kåseholm fr. 1836 C. DYBECK. *Röddinge* enl. N. O. AHNFELT,[3] 1916 S. MEDELIUS. *Öfved*, Öfvedskloster 1885 A. GRÖNVALL (S.). Frualid 1885 A. GRÖNVALL (L.) m. fl.; fr. enl. H. NILSSON-EHLE.[4] *Lomma*, Alnarp[5] 1860 S. BERGGREN m. fl. *Dalby* 1883 HJ. MÖLLER (U.) m. fl. *Gudmundtorp* J. ÅKERMAN enl. N. O. AHNFELT.[3] *N. Åsum*, Lillölund 1915 P. TUFVESSON. *Ifvetofta*, Årup och Leingaryd J. ÅKERMAN enl. N. O. AHNFELT.[3] *Ifö*, Hofgården 1834 C. DYBECK.

Småland. *Öjaby*, Nöbbeled 1889 N. J. SCHEUTZ (L.).[6] *Burseryd* 1868 K. A. T. SETH (S.).[7] *Vilstad* 1863 N. J. SCHEUTZ (L.);[8] Sännås enl. N. J. SCHEUTZ (L.).[9] *Bäckeby*, Rösås N. J. SCHEUTZ (L.).[9] *Fröryd*, Årset 1875 N. J. SCHEUTZ (L.). *Nydala*, Karlsnäs ♂ enl. R. TOLF.[7] *Vrigstad*, Sundholmen ♂ enl. R. TOLF.[7] *Ökna*, Djupskuran 1904 K. LÖFVANDER (U.). *Karlstorp* ♂ enl. R. TOLF.[10] *Kristdala*, Humlenäs ♀ 1886 R. TOLF (U. L.). *Pelarne*, Henneklef ♀ 1886 R. TOLF. *Rumskulla*, Ventzelholm ♂ 1886 R. TOLF (S.). *Hessleby*, Kuarp enl. R. TOLF.[11] *Ingatorp* ♂ 1884—1886 R. TOLF (S. U. L.).[12] *Månsarp*, Taberg N. J. SCHEUTZ (S. U. L.).[13] *Ljungarum*, Rosenlund 1865 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[10] Ryhof 1888 A. ARVÉN. *Jönköping* 1865 J. E. ZETTERSTEDT (S.)[10] m. fl. *Huskvarna* ♀ 1867

[1] LINDBERG und ARNELL, sid. 110.
[2] BROTHERUS, sid. 80.
[3] AHNFELT 1, sid. 18.
[4] NILSSON-EHLE, sid. 74.
[5] GRÖNVALL 1, sid. 15.
[6] SCHEUTZ 9, sid. 168.
[7] TOLF 1, sid. 79.
[8] HARTMAN's flora, 9 uppl. II (1864), sid. 25.
[9] SCHEUTZ 1, sid. 87.
[10] TOLF 2, sid. 79.
[11] TOLF 1, sid. 51.
[12] TOLF 2, sid. 52.
[13] SCHEUTZ 1, sid. 87.

J. E. ZETTERSTEDT (U.),[1] fr. 1896 A. ARVÉN. *Gränna*, Västanå 1911 A. ARVÉN; Vretaholm 1912 A. ARVÉN (S. U.).

Öland. *Kastlösa* 1911 R. STERNER; St. Dalby ♀ 1910 S. MEDELIUS (S. U.). *Resmo* 1915 S. MEDELIUS. *Torslunda*, Tveta 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.)[2] m. fl. *Algutsrum* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[2] *Borgholm* ♂ 1867 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.),[2] m. fl. fr. 1875 E. V. EKSTRAND (S. U.).[3] *Köping* 1867 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.)[2] m. fl.; Lundegård 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[2] *Högby*, Horn 1910 G. E. DU RIETZ.

Gottland. *Eksta*, St. Karlsö 1865 S. O. LINDBERG (S. U.). *Östergarn*, Grogarnshufvud 1865 S. O. LINDBERG m. fl.[4] *Kräklinge*, Torsborg 1831 C. SÄFVE (S. L.)[5] m. fl.[4]

Östergötland. *V. Tollstad*, Alvastra 1893 N. C. KINDBERG. *Omberg*[5] fr. 1832 O. WERNBERG (S.) m. fl.[6] *Roglösa*, Borghamn 1853 J. E. ZETTERSTEDT (S.). *Vist*, Bjärka-Säby vid Bosholmen fr. 1916 G. SAMUELSSON (U.). *Kärna* 1888 E. NYMAN. *Vreta*, Odensfors 1862, 1882 N. C. KINDBERG (S. U. L.) m. fl. *V. Ny*, Hålberget 1842 H. HOLMGREN (U.).[7] *Vinnerstad* H. HOLMGREN (S.). *Motala* H. HOLMGREN;[8] Lemunda 1849 J. LANGE m. fl. *Godegård*, Sinsberg 1881 E. V. EKSTRAND (U.). *Risinge*, Häradstorp 1912 F. O. WESTERBERG; Jonsberg 1907 F. O. WESTERBERG. *Skedevi*, Rejmyra 1866 H. v. POST. *Krokek*, Marmorbruket 1871 H. MOSÉN (S. U. G.)[9] m. fl. *Norrköping*, Djura 1889 A. GRAPE.

Västergötland. *Sandhem*, Dintestorp 1887 W. ARNELL. *V. Tunhem*, Nygård 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.).[10] *Falköping*, Mösseberg 1869 J. E. ZETTERSTEDT (S.)[11] m. fl. Ålleberg enl. J. E. ZETTERSTEDT[12] m. fl. *Skärf*, Hushagen 1893 W. ARNELL. *Husaby*, Blomberg enl. J. E. ZETTERSTEDT.[13] *N. Kyrkotorp*, Hene 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.) *Våmb* 1875 J. E.

---

[1] TOLF 2, sid. 52.
[2] ZETTERSTEDT 3, sid. 28.
[3] EKSTRAND 1, sid. 3.
[4] ZETTERSTEDT 5, sid. 27.
[5] MYRIN 3, sid. 51.
[6] DUSÉN, sid. 51.
[7] H. HOLMGREN, sid. 61.
[8] H. HOLMGREN, sid. 63.
[9] MOSÉN 2, sid. 12.
[10] ZETTERSTEDT 4, sid. 68.
[11] ZETTERSTEDT 4, sid. 62.
[12] ZETTERSTEDT 4, sid. 60.
[13] ZETTERSTEDT 1, sid. 28.

ZETTERSTEDT (S. U.)[1] m. fl. *Sköfde* 1873 H. W. ARNELL. *Billingen* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[2] *Kinnekulle* 1831 C. G. MYRIN (S. U.)[3] m. fl. *Västerplana*, Vindsäter 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.); Storäng enl. J. E. ZETTERSTEDT;[4] Hjelmsäter enl. J. E. ZETTERSTEDT.[4] *Medelplana*, Råbäck 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U.) m. fl.: Mörkeklef 1853 J. E. ZETTERSTEDT (S.).[4] *Kestad* 1850, 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[4] *Österplana*, Hönsäter 1870 P. T. CLEVE (U.); Hellekis 1875 J. E. ZETTERSTEDT (U. L.). *Undenäs*, Igelbäcken 1869 HJ. HOLMGREN (S.).

Dalsland. *Gunnarsnäs*, Rostock 1915 P. A. LARSSON; Hällan 1894 P. A. LARSSON; Hjulsängen 1913 P. A. LARSSON (S.). *Dalskog*, Halängen 1913 S. & C. BERGSTRÖM (S. L. G.); Berga 1913 S. BERGSTRÖM (S. L. G.); Trollungebyn J. HULTIN (U.). *Edsleskog*, Bräcke 1913 P. LARSSON. *Bäcke*, Lundsdalen 1913 P. A. LARSSON; Björktveten 1913 S. & C. BERGSTRÖM (S. L. G.); Hjulserud 1915 S. BERGSTRÖM; Vättungen 1916 S. BERGSTRÖM; Regineberg 1916 S. BERGSTRÖM. *Ed*, Bälnäs 1896 N. C. KINDBERG (S.)[5] m. fl. *Tisselskog*, Buterudsaxlan 1914 P. A. LARSSON. *Stensby*, Baldersnäs 1895 H. FORSSELL m. fl.

Närke. *Viby*, Fagerlidshäll 1905 E. ADLERZ.[6] *Hallsberg*, Skåleklint C. HARTMAN enl. E. ADLERZ[6]. *Svennevad*, Kyrkogården 1915 F. O. WESTERBERG. *Asker*, Stockebäck 1862 C. HARTMAN (U.).[6] *St. Mellösa* 1860 P. J. HELLBOM (S.),[7] Göksholm 1874 C. HARTMAN (U.).[6] *Hidinge*, Svenshyttan ♀ 1874 C. HARTMAN (S. U. L.).[6] *Tysslinge*, Garphyttan ♀ 1874 C. HARTMAN (S. U.),[6] Latorp 1901 T. SVEDBERG (U.). *Axberg*, Prästgården 1886 G. A. RINGSELLE; Berga 1874 H. WILH. ARNELL; Kalktäppan 1884 K. KJELLMARK; Dylta 1886 E. ADLERZ.[6] *Ringkarleby*, Myrö[7] 1860 C. HARTMAN (U.). *Glanshammar*, Skala 1862 C. HARTMAN (U. L.).[6] *Lillkyrka*, Ekeberg 1907 E. ADLERZ.[6] *Götlunda*, Hamrarna 1880 E. ÄHRLING (S. L. G.) m. fl.

Södermanland. *Allhelgona*, Rosenkälla 1916 E. ASPLUND (U.). *Runtuna*, Axmon 1891 E. JÄDERHOLM. *Hölö*, Ledarön 1911 H. W. ARNELL; Fridön 1915 H. W. ARNELL. *Ösmo*, Bedarö

---

[1] ZETTERSTEDT 4, sid. 53.
[2] ZETTERSTEDT 4, sid. 51.
[3] MYRIN 2, sid. 328.
[4] ZETTERSTEDT 1, sid. 28.
[5] KINDBERG 9, sid. 1004.
[6] ADLERZ 2, sid. 36.
[7] HARTMAN's flora, 8 uppl. (1861), sid. 351.

♂ 1884 H. FORSSELL (S. U. L. G.). *Brännkyrka*, Sätra 1853 S. O. LINDBERG (S. U. L. G.); Skarpnäck 1854 S. O. LINDBERG. *Nacka*, Sicklaön 1857 G. RETZIUS (S.) m. fl.; St. Nyckelviken 1891 K. F. THEDENIUS (S.) m. fl. *St. Malm* 1886 G. MALME. *Stenkvista*, Hellberga C. J. HARTMAN (U.). *Sånga*, Svartsjö ♀ 1853 (S. U.).

Uppland. *Järfälla*, Gåsberget ♀ 1853 S. O. LINDBERG (S. U.). *Bondkyrka*, Gottsunda 1832 C. G. MYRIN[1] m. fl. *Östuna*, Eggebyholm J. ÅNGSTRÖM. *Älfkarleby* 1868 K. F. THEDENIUS (U.).

Västmanland. *Badelunda*, Björnö 1861 J. E. ZETTERSTEDT (S.). *S:t Ilian*, Rocklunda 1889 C. H. JOHANSSON. *Arboga* 1889 C. A. TÄRNLUND; Källängen 1891 C. A. TÄRNLUND (U. L.). *Nora*, Limbergstorp 1896 G. HELLSING. *Sala*,[1] Nyberg fr. 1836 O. L. SILLÉN (S. U.)[2] m. fl. *Norberg*, Klackberget 1915 H. W. ARNELL m. fl.

Dalarna. *Ludvika* 1909 HJ. MÖLLER (S.). *Boda*, Osmundsberget 1896 H. W. ARNELL m. fl.

Gästrikland. *Gäfle*, Hemlingsberget 1835, 1836 K. F. THEDENIUS (S. U.);[3] Brynäs A. LÉNSTRÖM enl. C. HARTMAN.[3]

Medelpad. *Njurunda*, Norbyknöl 1898 N. BRYHN.[4] *Skön*, Fillan 1877 K. A. T. SETH (U.). *Alnön* 1874 H. W. ARNELL;[5] Nysäter 1890 E. COLLINDER; Strömsta 1890 E. COLLINDER.

Härjedalen. *Linsell*, Häggingåsen 1890 S. J. ENANDER.

Jämtland. *Berg*, Hofverberget 1899 A. GRAPE. *Oviken*, Kyrkogården 1904 H. W. ARNELL. *Ragunda* 1871 H. HOLMGREN (S.). *Stugun*, Strömsnäs 1871 H. HOLMGREN (S.). *Frösön* 1868 H. HOLMGREN (S.).

Ångermanland. *Säbrå*, Grofell ♀ 1869 H. W. ARNELL (S. U.).

Anomodon longifolius (SCHLEICH.) HARTM. var. cavernarum n. var.

Planta gracillima, laxe cæspitosa; caulis filiformis, non vel parce irregulariter ramosus; folia caulina remota, 0,5–0,6 mm longa, 0,14–0,2 mm lata.

[1] MYRIN 3, sid. 51.
[2] HARTMAN's flora, 4 uppl. (1843), sid. 415.
[3] C. HARTMAN 2, sid. 41.
[4] BRYHN 1, sid. 67.
[5] ARNELL 2, sid. 12.

Ofvanstående varietet är synnerligen späd och påminner habituellt närmast om vissa former af *Amblystegium subtile* (HEDW.) Br. eur. eller *serpens* (L.) Br. eur. Enligt en anteckning på ett synnerligen typiskt exemplar af varieteten i ARNELLS herbarium har detta af SANIO också bestämts till *Amblystegium serpens* (L.) Br. eur.

Tufvorna äro synnerligen mjuka. Stjälkarna växa tätt intill hvarandra och blifva knappast mer än 25 mm långa. Ofta äro stjälkarna oförgrenade. Då de äro förgrenade, utgå grenarna oregelbundet samt sparsamt men blifva långa. Bladen sitta längre från hvarandra än hos hufvudformen samt äro i allt spädare än hos denna. Endast fullständigt sterila exemplar hafva anträffats.

Såsom namnet angifver, anträffas ofvanbeskrifna varietet i hålor, där den kan bilda mjuka mattor. Som det tyckes, trifs den bäst på kalkberg. Under det att *Anomodon longifolius* forma *pumila* MILDE tyckes växa på soliga ställen, är denna en skuggform.

Typiska exemplar har jag endast sett från Västergötland och Närke, men troligt är, att den finns flerestädes.

Formens utbredning i Sverige.

Västergötland. *Österplana,* Hällekis vid Mörkeklef 1873 W. ARNELL, 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.).

Närke. *Ringkarleby,* Myrö 1860 C. HARTMAN (U.).

Anomodon attenuatus (SCHREB.) HÜBEN.

1718. *Hypnum repens filicinum ramosum, ramulis surrectis et minus complanatis;* DILLENIUS, Catalog. plantar. sponte circa Gissam nascentium. Sid. 218.
1718. *Hypnum arboreum erectum, fruticuli specie, ramulis compressis;* DILLENIUS, Ibidem. Sid. 220.
1741. *Hypnum filicinum sericeum, molle & pallidum mucronibus aduncis. Variet. C. non splend.;* DILLENIUS, Historia muscorum. Sid. 287, tafl 36, fig. 22 C.
1741. *Hypnum heterophyllum aquaticum, polycephalum, repens. Var. rigidior & ramosior B;* DILLENIUS, Ibidem. Sid. 293, tafl. 37, fig. 27 B.
1771. *Hypnum attenuatum;* SCHREBER, Spicilegium Floræ Lipsicæ. Sid. 100, n:o 1073.
1787. *Leskia attenuata;* HEDWIG, Descriptio et adumbratio etc. Del I, sid. 33, tafl. 12.
1833. *Anomodon attenuatus;* HÜBENER, Muscologia germanica. Sid. 562.
1834. *Neckera attenuata;* MYRIN, Corollarium floræ upsaliensis. Sid. 55.

För första gången i svensk litteratur möter oss *Anomodon attenuatus* år 1828 under namnet *Leskea attenuta* i EILAS FRIES' Novitæ floræ sueciæ,[1] hvars mossafdelning författats af N. O. AHNFELT. Här angifves den från icke mindre än fem lokaler i Skåne (Ringsjön [Stehag], Trolleholm, Fågelsång, Röddinge och Årup) samt från en (Hagbyberga) i Södermanland. Från trenne af ofvan angifna skånska lokaler har man ännu kvar exemplar, samlade före 1828 vid Stehag af N. O. AHNFELT, vid Fågelsång af J. ÅKERMAN och N. O. AHNFELT samt vid Årup af J. ÅKERMAN. Af dessa är emellertid endast det af AHNFELT den $^{7}/_{11}$ 1824 vid Fågelsång insamlade exemplaret dateradt. Det finnes i Riksmuseets samlingar. Därstädes finnas också tvenne exemplar, som tillhört SWARTZ' herbarium och som vanligt sakna lokal. Af dessa är det ena kapselbärande och är säkerligen från utlandet, enär namnet ej är skrifvet med SWARTZ' hand. På det andra exemplaret har SWARTZ själf skrifvit namnet. Omöjligt är att afgöra, huruvida det stammar från Sverige eller utlandet. Det senare är väl antagligast, enär SWARTZ ej omnämner fyndet i sina skrifter. Ej lång efter artens upptäckt här i Sverige fann C. G. MYRIN den $^{28}/_{5}$ 1829 kapselbärande exemplar på Gottsundabergen vid Uppsala. Om fyndet säger MYRIN i sitt Corollarium floræ upsaliensis:[2] »Hab. in rupibus umbrossisimis Gottsundensibus satis copiose; ibique cum præcedente [*Anomodon viticulosus*] fructificans lecta vere 1829, monstrante Cel. WAHLENBERG.»

På grund af brist på undersökningsmaterial sluter ARNELL[3] mest ex analogia till blomningstiden och förlägger den i mellersta och södra Sverige till slutet af högsommaren eller med andra ord till de mellersta veckorna af juli. De af mig undersökta exemplaren tyda på, att blomningstiden börjar i slutet af juni samt fortsätter hela juli och möjligen början af augusti, Hanexemplar, samlade den $^{5}/_{6}$ 1887 vid Huskvarna, visa anteridierna ej fullt utvecklade; hanexemplar från Öfverum i Lofta socken i Småland hafva den $^{27}/_{6}$ 1886 anteridierna fullbildade men ännu slutna. Ett hanexemplar från Hörby i Skåne och samladt i juni 1884 har 1 anteridie öppnad och de andra i begrepp att öppna sig, under det att ett exemplar från Gränna den $^{24}/_{8}$ 1897 ha alla anteridierna tömda. Ett honexemplar

[1] FRIES 2, sid. 298.
[2] MYRIN 3, sid. 56.
[3] ARNELL 1, sid. 96.

från Öfverum den $^{27}/_{6}$ 1886 har jämte sådana arkegonier, som stå i begrepp att öppna sig, flera öppnade; exemplar från Högestad i Skåne den $^{3}/_{7}$ 1897 har ett par arkegonier slutna, under det alla de andra öppnat sig; exemplar från Krageholm i Skåne, samlade i juli 1884, hafva alla arkegonierna nyss öppnade. Å ett exemplar från Hunneberg, taget den $^{9}/_{8}$ 1875, har jag funnit arkegonierna fullt utbildade men slutna. Ett exemplar från Axberg i Närke den $^{30}/_{8}$ 1888 har arkegonier, hvilkas öfre del är ljust gul, under det att basen ännu är ofärgad. Blommorna hos denna art tyckas vissna fort och bli bruna.

På grund af det ringa antalet kapselbärande exemplar, som anträffats i Sverige, är det ej möjligt att med bestämdhet afgöra, när fruktmognaden inträder. Å exemplar, samlade i oktober 1866 på Gottsundabergen vid Uppsala, finnas en del mössor kvar, under det att andra kapslar sakna mössor. Kapslarna äro emellertid ej fullt utvecklade och säkerligen hafva mössorna fallit af vid exemplarens insamlande. I hvarje fall sker nog kapselmognandet tidigare, än hvad ARNELL antager[1] (slutet af april och de två första veckorna af maj). Därpå tyder dels det ofvan sagda, dels exemplar samlade likaledes vid Gottsunda i maj 1867 och den $^{28}/_{5}$ 1829. Båda dessa exemplar hafva kapslarna tomma. Troligast är väl, att lockfällningen sker redan i mars eller början af april.

Anomodon attenuatus synes ej variera så mycket som *A. longifolius* och *viticulosus*. Från Brunsätra i Hvittinge socken i Uppland har jag sett en nedliggande, rotslående form (f. *radicans*). Vid Flottsund nära Uppsala är samlad en form, som har ganska stora bulbiller, som dels kunna afsluta grenarnas spetsar och dels sitta på korta skaft, utgående från stammen (f. *bulbifera*). I allmänhet äro grenspetsarna något bågböjda och bladen i så fall ensidigt ställda, men man träffar också på former, som hafva grenspetsarna raka och bladen allsidiga.

Man anträffar *Anomodon attenuatus* växande på ungefär samma lokaler som *A. longifolius*. Dock tyckes den icke ha samma förkärlek för kalk som denna. Synnerligen väl utvecklad blir den på stenar i beskuggade skogsbäckar. I dess sällskap anträffas *Anomodon longifolius*, *Porella platyphylla* (L.) LINDB., *Porotrichum alopecurum* (L.) MITT., *Hypnum viride* LAM., *Isothecium viviparum* (NECK.) LINDB., *Stereodon cupressiformis* (L.) BRID., *Homalia trichomanoides* (SCHREB.) BRID., *Hypnum sericeum* L. m. fl.

[1] ARNELL 1, sid. 96.

Anomodon attenuatus anträffas här och där i vårt land och är känd från nästan hela Sverige ända upp till Jämtland och Ångermanland. Emellertid kan den ej sägas vara vanlig i någon provins utom möjligen i Skåne. I likhet med *Anomodon longifolius* saknas den i Halland, men har däremot anträffats på ett par ställen i Bohuslän, hvarifrån *A. longifolius* ej är känd. Vidare saknas den helt och hållet på Gottland, hvarest *A. longifolius* ej är någon sällsynthet. I Härjedalen har den ännu ej anträffats. I Värmland, Dalarna och de norrländska provinserna är den sällsynt och har iakttagits endast på ett par ställen i hvarje provins. De längst i norr för arten kända lokalerna äro Ragunda i Jämtland på 63° 5′ n. br. och Resele i Ångermanland på 63° 20′ n. br. Äfven denna art tillhör låglandet. Den högst belägna af mig kända lokalen är Hofverberget i Bergs socken i Jämtland, hvarest arten träffats på en höjd af 350 m öfver hafvet. Kapselbärande exemplar äro här i Sverige liksom öfver allt annorstädes synnerligen sällsynta. I vårt land tyckes det bero på, att hanplantan är vida sällsyntare än honplantan. Endast på trenne ställen ha kapselbärande exemplar i vårt land anträffats, nämligen vid Gottsunda i Uppland, vid Mathall i Varnums socken i Värmland samt i Arbogatrakten i Västmanland. Vid Gottsunda äro kapselbärande exemplar funna flere gånger och det är också denna lokal, som försett våra herbarier med sådana.

Äfven i våra grannländer har *Anomodon attenuatus* ungefär samma utbredning som *A. longifolius*. Dock går den hvarken i Finland eller Norge så långt norrut som denna. I Norge är sålunda den nordligaste växtplatsen (Levanger) belägen på endast 63° 45′ n. br. och således obetydligt högre än i Sverige. Arten är vidare utbredd öfver så godt som hela Europa och norra Amerika. I Asien är den känd från Japan och Kaukasus.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat.

HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 353. Dalarna.

LINDGREN, THEDENIUS & SILLÉN, Musci Speciæ exsiccati. N:o 165. Västmanland.

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 110. Västmanland.

Artens utbredning i Sverige.

Skåne. *Skurup*, Svaneholm 1901 A. HEINTZE (S. U. G.). *Söfvestad*, Krageholm ♀ 1885 A. L. GRÖNVALL (S.). *Höge-*

stad ♀ 1877 A. L. GRÖNVALL (U.). m. fl. *Benestad*, Örup ♀ 1916 S. MEDELIUS. *S. Mellby*, Kiviks-Esperöd 1913 HJ. MÖLLER. *Hvitaby*, Ö. Torp 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Röddinge* J. ÅKERMAN enl. N. O. AHNFELT,[1] 1916 S. MEDELIUS. *S. Åsum*, Lillås 1911 P. A. JOHANSSON. *Öfved*, Frualid 1891 HJ. MÖLLER (S.). *Dalby* 1891 HJ. MÖLLER m. fl. *Hardeberga*, Fågelsång 1824 N. O. AHNFELT (S.)[1] m. fl. *Herslöf*, Äskatorp 1902 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Kvistofta*, Vallåkra 1901 N. ALVTHIN (S. L.). *Torrlösa*, Trolleholm enl. N. O. AHNFELT.[1] *Stehag* N. O. AHNFELT (U.);[2] 1861 A. L. GRÖNVALL (S.). *Lyby*, Sextorp 1871 A. TULLBERG (S. L.). *Hörby* 1871 S. TULLBERG (U.); Råbygård 1884 H. THEDENIUS (U.). *Bosjökloster* enl. N. O. AHNFELT.[2] *Degeberga*, Forsakar 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *N. Åsum*, Lillölund 1915 P. TUFVESSON. *Ifvetofta*, Årup J. ÅKERMAN.[1] *Östersslöf*, Tomarp C. O. HAMNSTRÖM (S. L.). *Fjälkestad* 1915 P. TUFVESSON. *Ottarp*, Bälteberga ♀ 1864 C. HULTBERG (L.) m. fl. *Brunnby*, Kockenhus 1898 K. LÖFVANDER. *Riseberga*, Skäralid C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Hjärnarp*, Margretetorp N. J. SCHEUTZ (L.).[3] *Ignaberga* 1890 J. PERSSON. *Ö. Broby* 1875 C. O. HAMNSTRÖM; Linneryd C. O. HAMNSTRÖM (S.); Lunnom 1864 C. O. HAMNSTRÖM (L.).

Blekinge. *Nättraby* ♀ 1879 F. SVANLUND (U.); Boråkra 1858 H. G. LÜBECK (L. G.); Micklamo 1878 N. J. SCHEUTZ (L.) m. fl. *Fridlefstad*, Karsabäck ♀ 1886 W. ARNELL. *Rödeby*, Rödeboholm enl. R. HULT.[4]

Småland. *Femsjö* fr. E. FRIES (U.).[5] *Burseryd* 1869 K. A. T. SETH (L.).[5] *Vilstad*, Sännås 1863 N. J. SCHEUTZ (S. U.).[6] *Pelarna*, Henneklef 1886 R. TOLF (U.);[5] Kuarp 1885 R. TOLF.[7] *Hallingeberg*, Isholmen 1915 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Hessleby* enl. R. TOLF.[7] *Ljungarum*, Torpa 1863 J. E. ZETTERSTEDT (S.) m. fl. *Jönköping*, Vattenledningen 1866 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[5] *Huskvarna* 1869 J. E. ZETTERSTEDT (U).[8] *Hakarp*, Rosendala ♀ 1888 W. ARNELL. *Gränna*, Narbäcken ♂ (före 1870) N. J. SCHEUTZ (L.);[8] *Tånga* ♂ 1897 J. E. LUNDEQUIST; Vretaholmsbäcken 1912 A. ARVÉN (S. U. L. G.).

---

[1] FRIES 2, sid. 298.
[2] AHNFELT, sid. 20.
[3] SCHEUTZ 9, sid. 168.
[4] HULT, sid. 203.
[5] TOLF 2, sid. 79.
[6] HARTMAN's flora, 9 uppl. (1864), II, sid. 25.
[7] TOLF 1, sid. 51.
[8] SCHEUTZ 1, sid. 87.

Lofta, Öfverum ♂ och ♀ 1886 R. TOLF (S. U. L.).[1] *V. Eds bruk* 1886 R. TOLF (L.).[1]

Öland. *Kastlösa*, St. Dalby 1910 S. MEDELIUS (S. G.). *Torslunda*, Tveta ♀ 1875 E. V. EKSTRAND (U.). *Borgholm* 1875 E. V. EKSTRAND (U.) m. fl.

Östergötland. *Fjärstad*, Borgaman ♀ 1886 H. NORDENSTRÖM. *V. Tollstad*, Alvastra 1893 N. C. KINDBERG (S.). *Omberg* H. HOLMGREN (S. L.). *Linköping* 1878 N. C. KINDBERG (S.); Ekkällan 1842 H. HOLMGREN; Tinnerbäcken 1881 E. ADLERZ. *Skällvik*, Stegeborg A. GRAPE. *Vreta kloster*, Odensfors 1876—1885 N. C. KINDBERG (S. U. L. G.) m. fl. *V. Ny* H. HOLMGREN; Gopö H. HOLMGREN (S.), 1874 C. HARTMAN (U.); Kafvelbäck 1863 H. HOLMGREN (S.); Äskebäck 1863 H. HOLMGREN. *Vinnerstad* H. HOLMGREN (S. U.).[2] *Motala*[2] 1876 C. O. HAMNSTRÖM (L.); Sandön ♀ 1887 P. DUSÉN (S.). *Risinge*, Häradstorp 1899 F. O. WESTERBERG; Kastviken 1912 F. O. WESTERBERG; Jonsberg 1900 F. O. WESTERBERG. *Krokek*, Marmorbruket[3] 1880 A. WIRÉN (S. U. L.). *S:t Johannes*, Lindö 1858 P. OLSSON (U.). *Norrköping*, Ekbacken 1873 P. OLSSON (U.).

Västergötland. *V. Tunhem*, Nygård ♀ 1859 N. C. KINDBERG m. fl.[4] *Nödinge*, Skårdal 1916 P. A. LARSSON. *Vassände-Naglum*, Skärebo 1915 G. HELLSING (S. U.). *Vänersborg* A. GRAPE (U.). *Mösseberg* 1869 J. E. ZETTERSTEDT (U.)[5] m. fl. *Skara*, Lunnelid enl. S. J. LINDGREN.[6] *Husaby* enl. S. J. LINDGREN.[6] *Varnhem*, Sundalen 1913 A. ARVÉN. *N. Kyrkotorp*, Hene 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.). *Våmb* 1875 J. E. ZETTERSTEDT. *Billingen* 1873 W. ARNELL m. fl.[7] *Kinnekulle* 1833 O. WERNBERG. *Österplana*, Hällekis ♀ 1859 S. O. LINDBERG (S.) m. fl.;[8] Mörkeklef 1873 W. ARNELL m. fl.[8]

Bohuslän. *Uddevalla*, Kristinedal 1893 E. L. LARSSON (L.) m. fl.[9] *Foss*, Kvistrum N. J. SCHEUTZ (U. L.) m. fl.

Dalsland. *Dalskog*, Hedeberget 1851 N. C. KINDBERG

---

[1] TOLF 2, sid. 79.
[2] HJ. HOLMGREN, sid. 57.
[3] MOSÉN 2, sid. 12.
[4] ZETTERSTEDT 4, sid. 68.
[5] ZETTERSTEDT 4, sid. 62.
[6] ZETTERSTEDT 1, sid. 28.
[7] ZETTERSTEDT 4, sid. 51.
[8] ZETTERSTEDT 7, sid. 66.
[9] HARTMAN's flora, 9 uppl. (1864), II, sid. 25.

(S.).[1] *Edsleskog*, Bräcke 1913 P. A. Larsson (U.). *Bäcke*, Björktveten ♀ 1914 S. & C. Bergström (S. U. G.). *Dals-Ed*, Bälnäs 1896 N. C. Kindberg (S.) m. fl.[2]

Närke. *Asker*, Stockebäcks äng enl. Hartman's flora.[3] *Nysund*, Ölsboda vid Tanken 1872—1879 C. Hartman (S. U. L. G.). *Längbro*, Rynninge 1870 C. Hartman (U. L.);[4] Ulriksberg 1873 W. Arnell. *Axberg*, Seltorp ♀ 1888 K. Kjellmark;[4] Långsändan 1888 K. Kjellmark. *Kil*, Ullaviklint 1890 E. Jäderholm (U.). *Ringkarleby*, Myrö 1873 W. Arnell.

Södermanland. *Björkvik* 1826 J. Åkerman (U.);[5] Harpbol 1913 G. O. Malme. *Hölö*, Ledarön enl. W. Arnell; Fridön 1915 F. O. Westerberg. *Grödinge* 1854 G. L. Sjögren (U.). *Salem*, Högtorp 1853 S. O. Lindberg. *Brännkyrka*, Skarpnäck 1854 C. O. Hamnström (L.) m. fl.; Flaten 1857 P. T. Cleve (G.). *Nacka* 1841 J. E. Wikström (S.) m. fl.; Nyckelviken 1853 F. Björnström (U.). *Sånga*, Svartsjö ♀ 1853 S. O. Lindberg (S. U. L. G.) m. fl. *Lofö*, Drottningholm 1865 S. O. Lindberg.

Uppland. *Spånga*, Hesselby 1858 M. G. Retzius (S.); Riddersvik 1858 S. O. Lindberg (S.). *Solna*, Haga 1874 K. F. Thedenius (U.) m. fl. *Bo*, Velamsund 1872 H. Holmgren (S.). *Värmdö* 1853 F. Björnström. *Dalby*, Vreta udde 1871 W. Arnell. *Väster-Löfsta*, Ribbingebäck 1836 S. J. Lindgren (S. U.). *Hvittinge*, Brunsätra 1833 S. J. Lindgren (U.). *Läby*, Kvarnbo S. J. Lindgren. *Bondkyrka*, Gottsunda fr. 1829 C. G. Myrin (U.)[6] m. fl.; Flottsund vid Sjötorpet 1889 K. A. T. Seth (L.). *Uppsala* 1870 C. F. Nyman (S.) m. fl. *Vänge*, Fiby 1911 R. Sterner. *Fundbo*, Hallekved 1874 E. V. Ekstrand (U.). *Älfkarleby* 1837 K. F. Thedenius (S. U.).

Västmanland. *Kärrbo*, Frösåker 1845 H. v. Post (S. L. G.). *Arboga* 1889 C. A. Tärnlund (S.); Höjen 1889 C. A. Tärnlund; Skansen fr. 1891 C. A. Tärnlund. *Odensvi* 1844 H. v. Post (S. L.). *Sala*,[7] Nyberg 1835, 1836 O. L. Sillén (S. U. L. G.). *Kopparberg*, Löfnäs 1912 Hj. Möller (S. L. G.).

Värmland. *Varnum*, Mathall fr. 1842 C. Andersson

---

[1] Kindberg & Sundblad, sid. 42.
[2] Kindberg 9, sid. 1004.
[3] Hartman's flora, 9 uppl. (1864), II, sid. 25.
[4] Adlerz 2, sid. 36.
[5] Fries 2, sid. 298.
[6] Myrin 3, sid. 55.
[7] Hartman's flora, 5 uppl. (1849), sid. 339.

(U.).[1] *Filipstad* enl. HARTMAN's flora.[2] *Gåsborn* enl. HARTMAN's flora.[3] *Sunne*, Berga 1914 P. A. LARSSON.

Dalarna. *Avesta*, Strömsnäs 1883 C. INDEBETOU (L.). *St. Kopparberg*, Grycksbo 1909 HJ. MÖLLER (S. L. G.).

Gästrikland. *Ofvansjö*, Hammarby 1836 E. A. STRÖMBÄCK (S. U.). *Gäfle* C. J. HARTMAN (S.). *Hille*, Oslättfors 1847 R. HARTMAN (U.).[4]

Hälsingland. *Segerstad*, Landa 1868 R. OLDBERG (U.).[5] *Alfta*, Gunnbo enl. R. OLDBERG.[5] *Arbrå* 1873 E. COLLINDER (S. U. L. G.); Hosäter 1873 E. COLLINDER; Mälarne 1873 E. COLLINDER.

Medelpad. *Stöde*, Viskan 1894 W. ARNELL; Östavall 1894 W. ARNELL. *Torp*, Byforsen 1886 W. ARNELL; Djupröra 1890 W. ARNELL.

Jämtland. *Berg*, Hofverberget 1915 G. ÅBERG. *Ragunda*, Öfverammer 1913 G. ÅBERG.

Ångermanland. *Högsjö* 1894 W. ARNELL. *Resele*, Nortanflo 1872 W. ARNELL.

Anomodon attenuatus (SCHREB.) HÜBEN. var. immersus RYAN.

1896. *Anomodon attenuatus* (SCHREB.) HÜB. var. *immersa* R. n. var.; RYAN og HAGEN, Iagttagelser over Mosernes udbredelse i den sydvestlige del af Smålenenes amt. Det kgl. norske Vidensk.-Selsk. skrifter 1896, n:o 1, sid. 125.

Pluribus cm. longa; rami uni- vel bilaterales, vage ramulosi. Folia sæpissime bilateraliter divaricata, e basi decurrente non dilatata lingviformia, apice rotundata, rarius acumine brevi, e cellula una hyalina formato instructa, integra vel cellulis marginalibus prominulis leniter crenulata. Cellulæ læves vel indistincte papillosæ.

Ofvanstående varietet beskrefs 1896 af RYAN från Grötet i Tune i Smålenenes amt, den hittills enda kända lokalen i Norge. Varieteten, som habituellt mycket skiljer sig från hufvudarten, utmärker sig genom sin ringa förgrening, sina utspärrade blad,

[1] ANDERSSON, sid. 8.
[2] HARTMAN's flora, 7 uppl. (1858), sid. 338.
[3] HARTMAN's flora, 6 uppl. 1854), sid. 369.
[4] C. HARTMAN 2, sid. 41.
[5] HARTMAN's flora, 10 uppl. (1871), II, sid. 37.

hvilkas öfre del ej är tunglikt utdragen. Bladspetsen rundad och mera sällan försedd med en kort spets.

I mitt herbarium finnes en af ERIK NYMAN 1884 samlad form, som öfverensstämmer med ofvanstående beskrifning utom däri, att bladen ej äro så utspärrade som på de norska originalexemplaren. I Norge växer var. *immersus* på de lodräta sidorna af klippblock, som under högvatten öfversvämmas och på grund däraf blir hela växten tidvis inhöljd i slam. Det svenska exemplaret har säkerligen växt i en bäck på klippblock, som då och då öfverspolats af grumligt vatten.

Den enda hittills kända lokalen för varieteten i Sverige är **Östergötland.** *Vreta kloster*, Odensfors 1884 E. NYMAN.

Anomodon Rugelii (C. MÜLL.) KEISSL.

1850. *Anomodon apiculatus;* SCHIMPER, Bryologia europæa. Fasc. 44/45, Monogr. sid. 6. Nomen nudum.
1851. *Hypnum Rugelii;* C. MÜLLER, Synopsis Muscorum frondosorum. Del II, sid. 473.
1851. *Leskea apiculata;* SCHIMP. in litt., C. MÜLLER, Synopsis Muscorum frondosorum. Del II, sid. 473.
1900. *Anomodon Rugelii;* KEISSLER, Annal. des K. K. Naturhistor. Hofmuseums. Band XV, sid. 214.

I Sverige insamlades *Anomodon Rugelii* redan 1859 af N. C. KINDBERG på Hunneberg vid Nygård. Emellertid kan man af pikturen på etiketten (exemplaret finnes i Riksmuseets samlingar) se, att KINDBERG först långt senare insåg, att han verkligen hade att göra med *Anomodon Rugelii.* Till detta exemplar refererar sig uppgiften i KINDBERGS European and N. American Bryineæ[1] 1897, att arten fanns i Sverige 1859. Såsom upptäckare af arten uppgifves eljest P. T. CLEVE, som i maj 1865 anträffade den på Billingen. Fyndet publicerades samma år i Botaniska Notiser af S. O. LINDBERG. Ett af CLEVES exemplar finnes i Uppsala botaniska museums samlingar. Egendomligt nog dröjde det hela 15 år, innan kapselbärande exemplar anträffades af S. O. LINDBERG,[2] som den $^{23}/_{6}$ 1880 upptäckte sådana på Mösseberg och den $^{5}/_{7}$ samma år på Billingen.

---

[1] KINDBERG 8, sid 10.
[2] LINDBERG 8, sid. 125.

Arnell[1] förlägger blomningstiden i analogi med *Anomodon viticulosus* till högsommaren, d. v. s. de tre första veckorna af juli månad; detta är säkerligen riktigt. Hanexemplar från Våmb i Västergötland samlade den $^{5}/_{7}$ 1880 hafva de flesta anteridierna ännu slutna, men ett par ha redan öppnat sig. Å hanexemplar samlade den $^{8}/_{7}$ 1886 vid Nygård (likaledes i Västergötland) äro alla anteridier fullbildade och stå i begrepp att öppna sig. Honexemplar från Ålleberg vid Falköping samlade den $^{30}/_{7}$ 1887 visa alla arkegonierna nyligen utblommade med ännu ofärgad buk, under det att andra exemplar samlade på samma ställe och samma dag voro bruna. Angående tiden för fruktmognaden i Sverige kan intet sägas, enär nästan alla svenska fruktexemplar äro samlade på sommaren. Det tidigast på året tagna kapselbärande exemplaret är från Billingen den $^{24}/_{4}$ 1916 och har mössan afkastad. Ett från samma lokal den $^{18}/_{6}$ 1916 samladt exemplar har locken kvarsittande, men kapslarna äro tomma. Från Mösseberg den $^{23}/_{6}$ 1880 samladt exemplar har kapslarna redan tömda. Troligast är väl, att locket afkastas redan tidigt på våren. Äfven hos denna art är det vanligt, att sporer ej utveckla sig. Under sådana förhållanden kan mössan och locket sitta längre kvar än eljest. Enligt iakttagelser[2] från Norge, där arten är den vanligast kapselbärande af *Anomodon*-arterna, afkastas locket i början af maj.

Anomodon Rugelii påminner närmast om en späd form af *Anomodon viticulosus*. Från denna skiljer den sig genom färgen, som är mörkt grön till svartgrön, genom sina i fuktigt tillstånd allsidigt utstående, i torrt tillstånd vridna och mot stjälken tryckta blad, som från en bredt hjärtlik bas hastigt afsmalna och blifva tunglika. I spetsen äro de rundtrubbade och försedda med en liten spets. Somliga blad sakna denna spets och få då utseende af *Anomodon viticulosus*, från hvilken den dock alltid med säkerhet kan skiljas genom de stora bladöronen vid basen. I vårt land varierar arten föga.

Anomodon Rugelii växer helst på de mer eller mindre vertikala sidorna af klippor och klippblock, som skyddas från solen af löfskog såsom björk, poppel, hassel o. s. v. I Sverige tyckes den isynnerhet hålla sig till diabasområdena. Utomlands är den äfven anträffad på kalksten och sandsten samt till och med

[1] Arnell 1, sid. 96.
[2] Hagen, sid. 104.

på gamla trädstammar. Godsägare S. BERGSTRÖM skrifver om lokalen i Dalsland: »Den växte å ett invid sjön Vasöln beläget högt berg, egentligen en fortsättning af det i KINDBERGS förteckning[1] nämnda Hedeberget, vanligtvis kallad Nordfjällskullen. Denna del af bergsträckningen utmärker sig för väldiga anhopningar af nedramlade stenblock, som gör det rätt svårt att komma upp till själfva bergstupen. Trakterna omkring äro kalkrika och ha en synnerligen yppig vegetaotin. Mossfloran å själfva berget var just icke, förutom ofvannämnda fynd, något vidare anmärkningsvärd. De arter som vi där särskildt observerade, voro: *Porella rivularis* (NEES) LINDB., *Mollia æruginosa* (SM.) LIND., *viridula* (L.) LINDB. och *microstoma* (HEDW.) LINDB., *Swartzia montana* (LAM.) LINDB., *Anoectangium Mougeotii* (BRUCH) LINDB. och *lapponicum* HEDW., *Zygodon rupestris* LINDB., *Bartramia Oederi* (GUNN.) SW., *Buxbaumia viridis* BRID., flera *Grimmia*-arter, *Neckera complanata* (L.) HÜBN. och *crispa* (L.) HEDW., *Hypnum reflexum* STARKE och *striatum* SCHREB. samt *Porotrichum alopecurum* (L.) MITT.» I artens sällskap i Falköpingstrakten uppträda *Homalia trichomanoides* (SCHREB.) BRID., *Plagiochila asplenioides* (L.) DUM., *Isothecium viviparum* (NECK.) LINDB., *Metzgeria furcata* (L.) RADDI, *Grimmia apocarpa* (L.) HEDW. m. fl.

Som af följande förteckning af lokalerna synes, är *Anomodon Rugelii* inskränkt till fem områden i vårt land, nämligen Falköpingstrakten, Billingen, Hunneberg, Huskvarna samt Nordfjällskullen i Dalsland. Endast i Falköpingstrakten tyckes den uppträda något så när rikligt. Kapselbärande exemplar äro funna såväl på Billingen som Mösseberg och Ålleberg. På Hunneberg tyckas endast hanexemplar och vid Huskvarna endast honexemplar förekomma. De af mig undersökta exemplaren från Dalsland voro fullkomligt sterila. I Sverige är den nordligaste lokalen (Dalsland) belägen på ungefär 58° 40′ n. br., under det att arten i Norge går ända upp till 67° n. br.

Anomodon Rugelii beskrefs först från Kanada; ett tiotal år senare anträffades den i Finland, hvarest den är känd från två landskap. I Norge är den anträffad på en hel del lokaler. Från Danmark är den ej känd. I öfriga Europa finnes den endast i de centralare delarna samt på Pyrenéerna. I Asien känner man den från Sibirien, Japan coch Kaukasus.

[1] KINDBERG 1.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat.

HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 380. Västergötland.

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 353. Västergötland.

Artens utbredning i Sverige.

Småland. *Huskvarna* ♀ 1891, 1892 R. TOLF (S. U. L.) m. fl. *Hakarp*, Rosendala 1891 R. TOLF.

Västergötland. *V. Tunhem*, Nygård 1859 N. C. KINDBERG (S.);[1] ♂ 1886 E. ADLERZ och H. NORDENSTRÖM (S. U. L. G.). *Falköping*, Mösseberg ♀ 1875 J. E. ZETTERSTEDT (U.)[2] m. fl., fr. 1880 S. O. LINDBERG (S. U. L. G.)[3] m. fl.; Ålleberg 1880 S. O. LINDBERG m. fl., fr. 1887 W. ARNELL. *Varnhem*, Sundalen ♀ 1913 A. ARVÉN. *N. Kyrketorp*, Hene 1873 W. ARNELL m. fl., fr. 1884 J. M. HULTH; Skultorp 1914 E. JÄDERHOLM. *Våmb* 1875 J. E. ZETTERSTEDT (U.),[4] fr. 1880 S. O. LINDBERG (S. U.).[3] *Billingen* 1865 P. T. CLEVE (U.)[5] m. fl., fr. 1880 S. O. LINDBERG m. fl.

Dalsland. *Gunnarsnäs*, Backa på Nordfjällskullen 1914 S. BERGSTRÖM och P. A. LARSSON (S. U.).

Anomodon viticulosus (L.) HOOK. & TAYL.

1719. *Hypnum repens trichodes arboreum majus, capitulis & surculis erectis, non ramosis;* DILLENIUS, Catalog. plantar. sponte circa Gissam nascentium. Sid. 216.
1741. *Hypnum subhirsutum, viticulis gracilibus erectis, capsulis teretibus;* DILLENIUS, Historia muscorum. Sid. 307, tafl. 39, fig. 43 et herbarium.
1753. *Hypnum viticulosum;* LINNÆUS, Species plantarum. Sid. 1127. *Hypnum reticulatum;* LINNÆUS in herbario teste W. P. SCHIMPER.
1782. *Neckera viticulosa;* HEDWIG, Fundamentum historiæ naturalis muscorum. Del II, sid. 93.
1818. *Anomodon viticulosus;* HOOKER & TAYLOR, Muscologia britannica. Sid. 79, tafl. 22.
1849. *Leskea viticulosa;* SPRUCE, Annals and Magazine of Natur. Hist. Ser. 2, vol. 3, sid. 289.
1883. *Anomodon viticulosus* var. *microphyllus* (ex parte); KINDBERG, Bih. till K. Sv. Vet.-Akad. handl. Band 7, n:o 9, sid. 12.
1887. *Anomodon viticulosus* var. *angustifolius;* KINDBERG, Botaniska Notiser 1887. Sid. 32.

---

[1] KINDBERG 8, sid. 10.
[2] ZETTERSTEDT 4, sid. 62.
[3] LINDBERG 8, sid. 251.
[4] ZETTERSTEDT 4, sid. 53.
[5] LINDBERG 4, sid. 125.

I svensk litteratur omnämnes arten redan år 1753, nämligen i LINNÉS Species plantarum.[1] Hvarken här eller i hans Flora suecica upptages den emellertid såsom svensk. Såsom sådan nämnes den först af provinsialläkaren L. MONTIN år 1766 i »Förteckning på de i Halland vildt växande Örter, som äro sällsynte i Sverige, eller ock där ej tillförene blifvit fundne».[2] MONTIN fann den mellan Fröllinge och Susegården i Halland. I Riksmuseets herbarium finnes det säkerligen här åsyftande exemplaret, som är kapselbärande, med påskrift: »Specimen a me lectum in Hallandia». Äfven exemplar af P. OSBECK och O. SWARTZ finnas bevarade i Riksmuseets samlingar. Det äldsta daterade svenska exemplaret, äfvenledes ett fruktexemplar, är samladt den $^{27}/_{1}$ 1825 af professor J. ÅKERMAN vid Röddinge i Skåne.

Enligt ARNELL[3] infaller blomningen under slutet af högsommaren, d. v. s. de tvenne mellersta veckorna af juli månad. I mellersta och södra Sverige försiggår blomningen säkerligen tidigare och anser jag, att den äger rum i slutet på juni och början af juli. Sålunda har jag på Frualid i Skåne den $^{21}/_{5}$ 1891 samlat hanexemplar, som haft de flesta anteridier fullväxta men slutna, ett par i begrepp att öppna sig samt en oöppnad. Å exemplar, samlade i juni 1891 vid Arboga, voro de flesta anteridier slutna, en del i begrepp att öppna sig och några öppnade. Exemplar samlade den $^{30}/_{6}$ 1862 i Ringkarleby i Närke visade alla anteridierna nyss öppnade. Å ett honexemplar från Sköfde, samladt den $^{9}/_{6}$ 1875, voro arkegonierna fullt utvecklade och i begrepp att öppna sig och ett par hade till och med redan öppnat sig. Äfven hos denna art kan man träffa på kapslar, som ej innehålla några sporer, liksom förhållandet är hos *Anomodon longifolius.* I så fall bli mössa och lock kvarsittande längre tid än vanligt. I södra Sverige har jag å exemplar, samlade den $^{2}/_{1}$ 1898 på Kullaberg, anträffat somliga kapslar med och andra utan mössa. I hvarje fall försiggår under normala förhållanden mössans afkastande mycket tidigt, d. v. s. under årets första månader. ARNELL[3] angifver fruktmognaden för mellersta Sverige till sista veckan af april och de två första veckorna af maj. Detta är säkerligen det normala. Sålunda ha en del kapslar locken kvar å exem-

---

[1] LINNÉ 1, sid. 1127.
[2] MONTIN, sid. 247.
[3] ARNELL 1, sid. 96.

plar samlade i april 1860 vid Alnarp i Skåne. Å exemplar, samlade den $^{10}/_{4}$ 1890 vid Visby, hafva de flesta kapslarna kastat sina lock. Ett annat exemplar, samladt på Kullaberg i Skåne den $^{7}/_{5}$ 1908, har en kapsel med kvarsittande mössa, de flesta kapslar i begrepp att kasta af locken och flera kapslar, som redan befriat sig från dem. Hos ett exemplar från Uppsala, insamladt den $^{28}/_{5}$ 1829, äro alla kapslarna öppnade.

Anomodon viticulosus varierar knappast så mycket som *Anomodon longifolius*. Från Kala berget i Brännkyrka socken invid Stockholm har jag sett en krypande form med korta grenar (f. *repens*). Då arten växer i skugga på kalkhaltig grund, blifva grenarna grofva och nästan lika långa. Stundom kunna grenarna vara utdragna i flageller (f. *flagellifera*), såsom jag sett hos exemplar från Lillå i Hackås socken i Jämtland. En form från Gottsundabergen nära Uppsala har bladen något ensidigt riktade samt mera aflägsnade från hvarandra; den tyckes hafva vuxit i vatten (f. *submersa*). Äfven bladens form kan variera och jag har sett blad, som afslutats i en spets liknande den hos *Anomodon Rugelii*.

I Bihanget till K. Svenska Vetensk.-Akademiens handlingar[1] beskrifver N. C. KINDBERG år 1883 såsom svensk en *Anomodon viticulosus* var. *microphyllus:* »Äste sehr getheilt, Rasen dichter. Blätter kleiner». I Botaniska Notiser för år 1887 uppställer KINDBERG[2] en på Borgholms slottsbranter sommaren 1886 tagen form såsom *Anomodon viticulosus* var. *angustifolius* »med bladens öfre del betydligt längre än den nedre liksom hos *A. apiculatus*». Egendomligt är, att i KINDBERGS herbarium, som inköpts af Riksmuseet, finnas tvenne tufvor, uppklistrade på samma lapp och försedda med påskrift »*Anomodon viticulosus—microphyllus* Öl., Borgholms slott $^{15}/_{6}$ 1886 N. C. KINDBERG». Något exemplar bestämdt till var. *angustifolius* finnes icke och ej heller något annat exemplar af var. *microphyllus*, samladt före 1883, då namnet publicerades. Det ser nästan ut, som om KINDBERG, då han publicerade namnet var. *angustifolius*, glömt, att han ett par år förut beskrifvit en var. *microphyllus*. Då han etiketterade ofvannämnda exemplar från Borgholm, tyckes han ha förgätit, att han i Botaniska Notiser publicerat dem under namnet var. *angustifolius*. Huru som helst böra båda namnen strykas, ty den ena tufvan

---

[1] KINDBERG 2, sid. 12.
[2] KINDBERG 3, sid. 32.

är *Leskea tectorum* och den andra, såsom LIMPRICHT[1] antager, en forma *depauperata* af *Anomodon viticulosus* och närmar sig hufvudarten till den grad, att den bör sammanslås med denna.

Man anträffar *Anomodon viticulosus* på ungefär samma slags lokaler som *A. longifolius*. Emellertid tyckes den ej ha så stor förkärlek för kalk som denna. I södra Sverige föredrager den gamla trädstammar i skogar men anträffas där också på bara jorden samt på beskuggade klippor. I norra Sverige finner man den nästan uteslutande på klippor af allahanda slag såväl kalkhaltiga som kalkfria. Vid Ocke i Jämtland är den af ARNELL anträffad på lerskiffer och vid Hamrånge i Gästrikland på diorit. På Frualid i Skåne har jag samlat arten på melafyrblock. Tufvorna kunna ofta bekläda ytor om en hel kvadratmeter på beskuggade klippor, utan att någon inblandning af andra mossor finnes. Bland de mossor, som eljest kunna vara inväfda i *Anomodon viticulosus*-tufvor, kunna nämnas *A. longifolius* och *attenuatus*, *Homalia trichomanoides* (SCHREB.) BRID., *Neckera complanata* (L.) HÜBEN., *Hypnum sericeum* L., *Tortula ruralis* (L.) EHRH. *Astrophyllum silvaticum* LINDB., *Radula complanata* (L.) DUM. m. fl.

Utan gensägelse är *Anomodon viticulosus* den vanligaste af våra *Anomodon*-arter. Den är också känd från alla provinser från Skåne upp till Ångermanland och Jämtland. Innevarande sommar har arten anträffats uppe i Torne lappmark vid Paddosvarats i närheten af Torne träsk. Den växte här på kalkblock. Det är knappast något tvifvel om, att den invandrat hit från Norge, isynnerhet som den är känd från Nordland, som gränsar till denna del af Sverige. I Dalarne är den emellertid ej funnen på mer än trenne lokaler, i Hälsingland två och Härjedalen från endast en lokal. Om man undantager Paddosvarats i Torne lappmark på ungefär 68° 20′ n. br., är den nordligaste platsen, från hvilken arten är känd i Sverige, Ocke i Jämtland, belägen på 63° 17′ n. br. Arten håller sig förnämligast till låglandet och hvarken i Dalarne, Härjedalen eller Jämtland går den upp i fjällen. Såvidt jag kunnat finna, äro de högsta punkterna, till hvilka arten når i Sverige, Ocke i Jämtland på en höjd af 350 meter samt Hofverberget i Bergs socken likaledes i Jämtland på en höjd af omkring 400 meter. Lokalen i Torne lappmark ligger på en höjd af 500 m öfver hafvet. Kapselbärande exemplar anträffas litet hvarstädes

[1] LIMPRICHT, del II, sid. 774.

i södra och mellersta Sverige, men äro i Norrland ytterst sällsynta och äro hittills kända endast från Gäfletrakten på 60° 40′ n. br.

I Sveriges grannländer är den ej heller sällsynt och har ungefär samma utbredning som *Anomodon longifolius*. I Norge går arten ända upp till Lyngenfjord[1] på 69° 30′ n. br. För öfrigt är den känd från hela Europa, norra, mellersta och västra Asien, norra Afrika samt norra Amerika.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat.

HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 206. Västergötland.

LINDGREN, THEDENIUS & SILLÉN, Musci Sveciæ exsiccati N:o 166. Västmanland.

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 109. Västmanland.

Artens utbredning i Sverige.

Skåne. *Bjäresjö*, Bergsjöholm 1912 G. JÖNSSON (S. G.). *Baldringe*, Fylan 1902 HJ. MÖLLER (S.). *Benestad*, Örup 1916 S. MEDELIUS. *S. Mällby*, Kiviks-Esperöd fr. 1852 F. W. C. ARESCHOUG (U. L.) m. fl. *Röddinge*[2] fr. 1825 J. ÅKERMAN (U.) m. fl. *Öfved*, Frualid fr. 1891 HJ. MÖLLER m. fl.; Öfvedskloster 1891 H. G. SIMMONS m. fl. *Lomma*, Alnarp fr. 1860 L. J. WAHLSTEDT (S. U. G.) m. fl. *Dalby* fr. 1883 HJ. MÖLLER (L.) m. fl. *Hardeberga*, Fågelsång[2] C. G. PETTERSSON (S.). *Bosarp* enl. N. O. AHNFELT.[2] *Torrlösa*, Trolleholm enl. N. O. AHNFELT.[2] *Stehag* 1827 N. O. AHNFELT (S.).[2] *Lyby*, Sextorp 1870 S. A. TULLBERG (S. L.). *Degeberga*, Forsakar fr. J. PERSSON. *Fjälkestad* 1915 P. TUFVESSON. *Ifvetofta*, Krokstorp fr. 1825 J. ÅKERMAN. *Österslöf*, Karsholm N. O. AHNFELT (S.).[2] *Ottarp*, Bälteberga 1903 N. ALVTHIN (S.). *Brunnby*, Kullaberg N. J. SCHEUTZ (L.), fr. 1898 K. LÖFVANDER (S.). *Riseberga*, Skäralid 1871 S. A. TULLBERG (L.). m. fl. *Ignaberga* 1882 J. PERSSON. *Ö. Broby* C. O. HAMNSTRÖM (S.); Lunnom ♂ 1864 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Hästveda*, Stänkeslyckeberget fr. 1880 C. O. HAMNSTRÖM (L.).

Blekinge. *Nättraby* 1879 F. SVANLUND (U.); Miklamo 1878 F. SVANLUND; Boråkra 1858 J. ANKARCRONA (G.) m. fl. *Lösen*, Knösö 1876 K. F. THEDENIUS (S.).

---

[1] WAHLENBERG 3, sid. 716. Uppgiften styrkes af exemplar i Uppsala botaniska museums samlingar.

[2] AHNFELT, sid. 20.

Halland. *Hasslöf* fr. P. Osbeck (S.). *Ö. Karup* N. J. Scheutz (L.).[1] *Getinge*, mellan Fröllinge och Susegården fr. (före 1766) L. Montin (S.).[2]

Småland. *Madesjö* 1912 S. Medelius (S.). *Femsjö*[3] fr. E. Fries (U.). *Burseryd* K. A. T. Seth enl. R. Tolf.[4] *Villstad* 1863 N. J. Scheutz (U.).[5] *Fröryd*, Årset 1875 N. J. Scheutz (L.).[6] *Almesåkra* enl. J. E. Zetterstedt.[7] *Alseda*, Germundaryd 1865 N. J. Scheutz (U. L.).[6] *Karlstorp* enl. R. Tolf.[4] *Kristdala*, Humlenäs 1886 R. Tolf (S. L.). *Västervik*, Högön fr. 1915 Hj. Möller (S. L. G.). *Hallingeberg*, Isholm 1915 Hj. Möller (S. L. G.). *Hessleby*, Fagerkullen 1884 R. Tolf (L.).[8] *Hult*, Hesslås 1887 P. Dusén (U.); Hesslåsdam 1885 R. Tolf.[4] *Rogberga*, Klefvarp 1887 K. Johansson. *Månsarp*, Taberg enl. N. J. Scheutz.[6] *Ljungarum*, Rosenlund W. Arnell enl. R. Tolf.[4] *Jönköping*, Vattenledningen 1863 J. E. Zetterstedt (U.)[4] m. fl. *Huskvarna* fr. 1863 J. E. Zetterstedt (S. U. L.)[4] m. fl. *Ölmestad*, Ingeryd, N. J. Scheutz (L.).[6] *Gränna*, Vretaholm fr. 1912 A. Arvén. *Lindersås*, Göberga N. J. Scheutz (S. L.).[6] *Säby*, Holaveden N. J. Scheutz (S. L.).[6] *Adelöf* N. J. Scheutz (L.).[6]

Öland. *Mörbylånga*, Borgby 1907 Hj. Möller m. fl. *Vickleby* 1865 S. O. Lindberg. *Torslunda*, Tveta fr. 1867 J. E. Zetterstedt (S. U. L.)[9] m. fl. *Algutsrum*, Gråborg 1916 Hj. Möller (S. L. G.). *Borgholm* fr. 1852 R. Hartman (U.) m. fl.[9] *Köping* 1908 Hj. Möller (S.) m. fl.[9] *Högby*, Viksjö 1917 Hj. Möller.

Gottland. *Sundre*, Hoburg 1865 S. O. Lindberg m. fl.[10] *Slite*, Lännaklint enl. J. E. Zetterstedt.[10] *Eksta*, St. Karlsön 1873 K. F. Thedenius (U.) m. fl. *Etelhem* 1884 H. Forssell (S.); Tenglingsmyr enl. J. E. Zetterstedt.[10] *Hejde*, Gervalls 1885 F. E. Ahlfvengren. *Västerhejde*, Vible enl. J. E. Zetterstedt;[10] 1889 E. Jäderholm; Högklint 1908 Hj. Möller; Adre, vid Mullvads 1892 O. Wennersten. *Öster-*

---

1 Scheutz 5, sid. 43.
2 Montin, sid. 247.
3 Fries 1, sid. 26.
4 Tolf 2, sid. 79,
5 Hartman's flora, 9 uppl. (1864), del II, sid. 25.
6 Scheutz 1, sid. 87.
7 Zetterstedt 2, sid. 19.
8 Tolf 1, sid. 51.
9 Zetterstedt 3, sid. 28.
10 Zetterstedt 5, sid. 27.

garn, Ganneberget enl. J. E. ZETTERSTEDT;[1] Grogarnsberget 1865 S. O. LINDBERG (S.) m. fl.[1] *Kräklingebro*, Torsburgen P. C. AFZELIUS (S.), 1831 C. SÄVE (S.) m. fl.[1] *Visby* 1870 N. J. SCHEUTZ m. fl.; Snäckgärdet[1] 1898 E. JÄDERHOLM; Galgberget[1] 1887 K. JOHANSSON; Kopparsvik 1860 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[1] *Othem*, Klint 1870 N. J. SCHEUTZ (L.).[1] *Lärbro*, Norrvangsbergen 1858 C. HARTMAN (U.). *Hellvi*, Kyllej enl. J. E. ZETTERSTEDT.[1] *Hangvar*, Ihre enl. J. E. ZETTERSTEDT.[1]

Östergötland. *V. Tollstad*, Alvastra 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl.[2] *Omberg* 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl.,[3] fr. 1910 G. BÅGENHOLM (S. U. G.). *Roglösa*, Borghamn 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Vist*, Bjärka-Säby 1916 G. SAMUELSSON (U.). *Linköping*, Ekhällan 1842 H. HOLMGREN; Sandbäcken 1885 E. NYMAN (L.) m. fl. *Vreta kloster*, Odensfors 1876, 1881 N. C. KINDBERG (S. L.). *V. Ny*, Kalfsjömark H. HOLMGREN (L.); Åsen 1863 H. HOLMGREN (S.); Hålberget enl. H. HOLMGREN.[4] *Vinnerstad* H. HOLMGREN; Staffanstorp 1874 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Motala* H. HOLMGREN.[4] *Godegård*, Sinsberg 1881 E. V. EKSTRAND (U.). *Skedevi*, Rejmyra 1858 H. v. POST. *Krokek*, Marmorbruket 1871 H. MOSÉN (G.)[5] m. fl. *Kvillinge*, Ägelsjö 1902 F. O. WESTERBERG.

Västergötland. *V. Tunhem*, Nygård fr. 1859 N. C. KINDBERG (S. U. L. G.) m. fl.[6] *Nödinge*, Skärdal 1916 P. A. LARSSON. *Vassände-Naglum*, Arfvidstorp 1913 G. HELLSING. *Halleberg*, Hallesnipan fr. enl. J. E. ZETTERSTEDT.[7] *Hunneberg* fr. S. O. LINDBERG (S.). *Mösseberg* ♀ 1869 J. E. ZETTERSTEDT (S. U.).[8] *Friggåker*, Tingshögen 1914 E. P. VRANG. *Dala*, Stenåsen 1890 J. TIMANDER. *Husaby*, Blomberg enl. J. E. ZETTERSTEDT.[9] *Öglunda* 1891 W. ARNELL m. fl. *Våmb* ♀ 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.)[10] m. fl. *Sköfde* 1873 W. ARNELL. *Billingen* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[11] *Kinnekulle* 1870 G. JOHANSSON (L.) m. fl. *Medelplana*, Råbäck 1850 J. E. ZETTERSTEDT (U.);[9] Kullatorp enl. J. E. ZETTERSTEDT.[9] *Kestad* enl.

[1] ZETTERSTEDT 5, sid. 27.
[2] DUSÉN, sid. 51.
[3] DUSÉN, sid. 46.
[4] H. HOLMGREN, sid. 61.
[5] MOSÉN 2, sid. 12.
[6] ZETTERSTEDT 4, sid. 68.
[7] ZETTERSTEDT 6, sid. 31.
[8] ZETTERSTEDT 4, sid. 62.
[9] ZETTERSTEDT 1, sid. 27.
[10] ZETTERSTEDT 4, sid. 52.
[11] ZETTERSTEDT 4, sid. 51.

J. E. ZETTERSTEDT.[1] *Österplana*, Mörkeklef 1859 S. O. LINDBERG m. fl.[1] *Fässberg*, Gunnebo enl. P. F. WAHLBERG.[2]

Bohuslän. *Röra*, Henån 1868 T. ENGSTRÖM (U.).[3] *Stala*, Svanvik 1892 W. ARNELL. *Uddevalla*, Kristinedal ♂ 1863 K. F. THEDENIUS;[4] Gustafsberg 1879 N. J. SCHEUTZ (L.);[5] Emaus 1893 G. MALMGREN. *Berffendal*, Östebo 1914 G. HELLSING (U.). *Foss*, Kvistrum 1879 N. J. SCHEUTZ (S. L.); Munkedal 1879 enl. N. J. SCHEUTZ.[6] *Hogdal*, Svinesund 1881 enl. A. L. GRÖNVALL.[7]

Dalsland. *Sundals-Ryr*, Granan 1916 P. A. LARSSON. *Gunnarsnäs*, Rostock enl. N. C. KINDBERG;[8] Hjulsängen 1858 N. C. KINDBERG (S.)[9] m. fl.; Hunnebyn 1913 C. A. BERGSTRÖM; Backa 1916 S. BERGSTRÖM & P. A. LARSSON. *Dalskog*, Teåkersjön enl. L. M. LARSSON;[10] Tångebo 1876 N. C. KINDBERG (S);[8] Blekan 1876 N. C. KINDBERG (S.);[8] S. Halängen 1913 S. BERGSTRÖM (S.); Hedan[9] 1913 P. A. LARSSON; Berga 1916 S. BERGSTRÖM; Skållerud 1915 G. HELLSING (U.); Vibergsön 1912 P. A. LARSSON. *Ånimeskog*, Henriksholm enl. S. HARDIN.[11] *Fröskog*, Hafsås 1833 S. HARDIN (S. L.).[9] *Edsleskog*, Bräcke C. G. MYRIN enl. N. C. KINDBERG,[9] 1913 P. A. LARSSON (U.); Lilla Gölen 1916 P. A. LARSSON. *Bäcke*, Bäcken 1912 S. & C. BERGSTRÖM (S. L. U.). *Kårud* 1914 S. & C. BERGSTRÖM; Hjulserud 1913 S. BERGSTRÖM; Vättungen 1913 P. A. LARSSON m. fl.; Björtveten 1916 S. BERGSTRÖM; Regineberg 1916 S. BERGSTRÖM. *Dals-Ed*, Bälnäs 1896 N. C. KINDBERG (S.) m. fl. *Steneby*, Baldersnäs enl. L. M. LARSSON,[10] 1895 H. FORSSELL m. fl.

Närke. *Hammar*, Vändaviken fr. 1874 C. HARTMAN (S. U. L.)[12] m. fl.; Rödingstorp 1873 C. HARTMAN (U.);[12] Kungsholmen 1874 C. HARTMAN (U.); Öfre Forsa 1881 E. V. EKSTRAND (U.). *Askersund*, Boda 1874 C. HARTMAN (S. U.).[12] *Viby*,

---

1 ZETTERSTEDT 1, sid. 27.
2 WAHLBERG, sid. 101.
3 HARTMAN's flora, 10 uppl. (1871), del II, sid. 37.
4 HARTMAN's flora, 9 uppl. (1864), del II, sid. 25.
5 SCHEUTZ 7, sid. 46.
6 SCHEUTZ 7, sid. 50.
7 GRÖNVALL 3, sid. 19.
8 KINDBERG 9, sid. 1004.
9 KINDBERG 1, sid. 479.
10 LARSSON, sid. 19.
11 HARDIN, sid. 14.
12 ADLERZ 2, sid. 35.

Fagerlidshäll 1905 E. ADLERZ.[1] *Sköllerstad*, Farstaborg 1862 C. HARTMAN (U.). *Nysund*, Ölsboda 1872 C. HARTMAN (U.).[1] *Vintrosa*, Lannafors 1872 C. HARTMAN (U.).[1] *Örebro*[2] 1888 G. A. RINGSELLE (L.). *Almby*, Ö. Mark, 1861 C. HARTMAN (U.).[1] *Längbro*, Ulriksberg fr. 1887 G. A. RINGSELLE. *Axberg* fr. 1885 K. KJELLMARK (L.) m. fl.; Dylta 1868 C. HARTMAN (U.);[1] Åbyberget 1885 K. KJELLMARK; Kvinnerstatorp 1861 C. HARTMAN (U.); m. fl. *Kil*, Ullaviklint[1] 1890 E. JÄDERHOLM m. fl. *Ringkarleby*, Myrö[3] 1860 P. J. HELLBOM (S.), fr. 1862 C. HARTMAN (U.) m. fl. *Glanshammar*, Skala 1903 E. ADLERZ;[1] Nyttinge enl. E. ADLERZ.[1] *Lillkyrka*, Ekeberg 1907 E. ADLERZ.[1] *Götlunda*, Hästnäs[4] 1865 O. G. BLOMBERG (L.); Hamrarne 1880 E. ÄHRLING m. fl.

Södermanland. *Tunaberg* 1865 C. INDEBETOU (S.). *Helgona*, Bullersta 1895 W. ARNELL. *Runtuna*, Axmora 1891 E. JÄDERHOLM. *Vagnhärad*, Klubben 1903 W. ARNELL; Källvik 1903 W. ARNELL; Skorfvan 1915 F. O. WESTERBERG (S.). *Hölö*, Fridön 1915 W. ARNELL m. fl. *Mörkö*, Skansen 1854 G. L. SJÖGREN (S.); Oaxen fr. 1892 J. A. Z. BRUNDIN. *Ösmo*, Bedarö fr. 1884 H. FORSSELL. *Utö* S. BORGSTRÖM. *Botkyrka* Sturehof enl. J. FISCHERSTRÖM.[4] *Brännkyrka* enl. N. J. SILLÉN;[5] Skarpnäck 1854 C. O. HAMNSTRÖM; Kala berget 1840 C. F. NYMAN (S.); Stortorp 1857 P. T. CLEVE (U.); Flatsjön 1855 P. T. CLEVE (U.). *Nacka*, Sicklaön 1893 J. PERSSON m. fl.

Uppland. *Järfälla*, Gåsberget 1853 S. O. LINDBERG (S. U. L.) m. fl. *Djurö*, Munkön 1916 G. SAMUELSSON (U.). *Läby*, Kvarnbolund fr. enl. C. G. MYRIN.[6] *Bondkyrka*, Gottsunda 1822 G. WAHLENBERG (S.),[7] fr. 1829 G. WAHLENBERG (U.) m. fl.[6]

Västmanland. *Arboga* 1880 E. ÄHRLING m. fl.; Källängen fr. 1880 E. ÄHRLING (S. L.); Skansen fr. 1891 C. A. TÄRNLUND (S. L. G.). *Köping*, Korslöt 1845 H. v. POST (S. L.). *Sala* fr. 1835, 1836 O. L. SILLÉN (S. U. L.)[8] m. fl. *Norberg*, Klackberget 1915 W. ARNELL m. fl.

---

[1] ADLERZ 2, sid. 35.
[2] HARTMAN's flora, 9 uppl. (1864), del II, sid. 25.
[3] HARTMAN's flora, 8 uppl. (1861), sid. 350.
[4] FISCHERSTRÖM, sid. 288.
[5] SILLÉN, sid. 5.
[6] MYRIN 3, sid. 55.
[7] WAHLENBERG 2, sid. 364.
[8] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 300.

Värmland. *Varnum*, Sörkastet ♂ 1840 C. ANDERSSON (U.). *Ny*, Jutfjället 1876 G. MOLL (S.). *Färnebo*, Persberg 1856 N. C. KINDBERG[1] m. fl. *Gåsborn* L. M. LARSSON enl. HARTMAN.[2] *Fryksände* S. HARDIN enl. N. C. KINDBERG.[3]

Dalarna. *Hedemora*, Nås 1879 C. INDEBETOU (S.). *Rättvik*, Östbjörka enl. W. ARNELL. *Boda* 1823 G. WAHLENBERG (U.); Osmundsberget 1896 W. ARNELL m. fl.

Gästrikland. *Valbo*, Tolffors[4] fr. 1868 R. OLDBERG. *Gäfle*, Pålsberget 1870 R. HARTMAN (U.), fr. H. THEDENIUS. *Hamrånge* enl. W. ARNELL.

Hälsingland. *Arbrå*, Koldemo 1873 E. COLLINDER (U.). *Los*, Tensberg 1877 E. COLLINDER.

Medelpad. *Njurunda*, Norbyknöl 1898 N. BRYHN.[5] *Skön*, Sund 1877 K. A. T. SETH (U.); Korsta 1880 W. ARNELL. *Alnön*, Strömsta ♀ 1874 W. ARNELL.[6] *Torp*, Getberget 1886 W. ARNELL.

Härjedalen. *Linsell*, Häggingåsen 1890 S. J. ENANDER.

Jämtland. *Berg*, Hofverberget 1898 A. GRAPE m. fl. *Ragunda* 1871 H. HOLMGREN (S.). *Östersund*, Östberget 1870 W. ARNELL.[7] *Hackås*, Lillå 1915 G. ÅBERG. *Frösön* 1870 H. HOLMGREN (S.); Öneberget 1870 C. LÉNSTRÖM m. fl. *Mörsil*, Ocke 1905 W. ARNELL.

Ångermanland. *Säbrå*, Grofelsberget 1869 W. ARNELL. *Nordingrå*, Edsätter 1875 W. ARNELL. *Vibyggerå*, Skuluberget enl. C. HARTMAN.[8]

Torne lappmark. *Jukkasjärvi*, Paddasvarats 1916 G. SAMUELSSON (U.).

Pseudoleskeella catenulata (BRID.) KINDB.

1798. *Pterigynandrum catenulatum;* BRIDEL, Muscologia recentiorum. Tom II, pars I, sid. 64, tafl. 5, fig. 4.

1807. *Pterogonium catenulatum;* SCHLEICHER, Catalogus plantarum. Sid. 30.

1807. *Grimmia catenulata;* WEBER und MOHR, Botanisches Taschenbuch. Sid. 151.

---

[1] HARTMAN's flora, 7 uppl. (1858), sid. 337.
[2] HARTMAN's flora, 6 uppl. (1854), sid. 369.
[3] KINDBERG 1, sid. 479.
[4] C. HARTMAN 2, sid. 41.
[5] BRYHN 1, sid. 67.
[6] ARNELL 2, sid. 12.
[7] HARTMAN's flora, 10 uppl. (1871), del II, sid. 37.
[8] C. HARTMAN 1, sid. 183.

1816. *Hypnum catenulatum;* SCHWÆGRICHEN, Species muscorum frondosorum. Supplementum I, sect. II, sid. 218.
1833. *Isothecium catenulatum;* HÜBENER, Muscologia germanica. Sid. 599.
1852. *Pseudoleskea catenulata;* SCHIMPER, Bryologia europæa. Fasc. 49/51, sid. 3. Tafl. 2.
1859. *Leskea catenulata;* MITTEN, The Journal of the Linnean Society. I, Suppl. 130.
1869. *Thuidium catenulatum;* DE NOTARIS, Epilogo della Briologia italiana. Sid. 235.
1897. *Pseudoleskeella catenulata;* KINDBERG, European and N. American Bryineæ. Sid. 48.

I andra upplagan af ELIAS FRIES' Novitiæ floræ suecicæ 1828 angifver N. O. AHNFELT,[1] att *Hypnum catenulatum* funnits på Öland af ELIAS FRIES. I AHNFELTS herbarium på Riksmuseet finnes också en liten tufva, tagen 1824 af E. FRIES på Öland och med påskrift af AHNFELT: »$^{8}/_{2}$ 1828 extra dubium positum, verum esse H. cat.» I andra upplagan af HARTMANS flora[2] 1832 upptages arten såsom funnen ej blott på Öland utan också på ett par ställen i Södermanland. I tredje upplagan[3] 1838 strykas alla lokaler från Sverige och först i fjärde upplagan[4] 1843 angifves arten från Västergötland och Östergötland. I Uppsala botaniska museums samlingar ligger ett kapselbärande exemplar från Hjälmsäter på Kinnekulle, samladt den $^{19}/_{8}$ 1853 af J. E. ZETTERSTEDT.

Med någon tvekan uppgifver ARNELL,[5] att blomningstiden skulle sträcka sig från juni till slutet af september, under det att HAGEN[6] säger, att blomningstiden i Norge tyckes infalla under senhösten. Enligt mina undersökningar — jag har undersökt ett hundratal exemplar — ser det nästan ut, som om arten skulle hafva en blomningsperiod på våren (slutet af april och början af maj) och en på sommaren, som sträckte sig bortåt september. Af de tvenne svenska hanexemplar, som jag sett, är det ena samladt vid Borgunda i Västergötland den $^{29}/_{6}$ 1875 och har anteridier, som ännu äro slutna men färdigbildade; det andra hanexemplaret, som är taget vid Boda i Dalarne den $^{12}/_{7}$ 1897, har anteridierna äfvenledes fullt mogna men ej öppnade. Honplanterna äro mera upplysande. Sålunda har jag sett ett exemplar, samladt vid Alvastra i Östergötland den $^{3}/_{5}$ 1901, med en blomma, innehållande 16

---

[1] FRIES 2, sid. 291.
[2] Sid. 348.
[3] Sid. 308.
[4] Sid. 425.
[5] ARNELL 1, sid. 97.
[6] HAGEN, sid. 109.

arkegonier, af hvilka 3 à 4 ännu ej öppnat sig, under det att de andra äro öppnade och redan börjat antaga en brunaktig färgton upptill. I flere blommor, som jag undersökt, var förhållandet detsamma. Häraf torde man kunna draga den slutsatsen, att blomningen förlöper synnerligen hastigt. Detta bevisas också däraf, att bland det stora antal honblommor, jag undersökt, endast det ofvan omnämnda exemplaret haft både slutna och öppnade arkegonier. Under större delen af maj månad och början af juni äro arkegonierna tämligen ljust brunfärgade, så att det synes, att de ej äro så gamla. En honplanta från Mösseberg tagen den $^{13}/_{8}$ 1869 hade arkegonierna slutna och ej fullt utbildade. ARNELL omnämner, att han i Nordlanden i Norge den $^{2}/_{9}$ 1870 funnit blommor just mogna med slutna och öppnade arkegonier, under det att HAGEN sett blommande exemplar från Kristianiatrakten, insamlade under sista hälften af Oktober.

På grund af hanplantans sällsynthet äro kapselbärande exemplar af *Pseudoleskeella catenulata* en stor sällsynthet. Det enda kapselbärande exemplar, som jag sett från Sverige, är det ofvanstående från Hjälmsäter på Kinnekulle. Exemplaret har endast tvenne tömda kapslar, så att man af detta ej kan sluta sig till tiden för kapselmognaden, som enligt LIMPRICHT[1] skulle äga rum i juli och augusti månader.

Pseudoleskeella catenulata varierar rätt mycket. Sålunda kunna stammarna än vara upprätta än krypande utefter substratet. Grenarna äro än korta och tvärhuggna än långa och afsmalnande (f. *filescens* BOUL.[2] = var. *laxifolia* KINDB.).[3] Bladformen är likaledes variabel. Ibland äro bladen utdragna i en ganska lång spets, ibland något trubbade. Mera sällan äro bla- något klolikt krökta. Nerven kan också vara mer eller mindre utvecklad och stundom i spetsen tvåklufven.

Pseudoleskeella catenulata är en utpräglad kalkmossa och anträffas endast på kalk eller kalkhaltiga bergarter, murar o. d. Ofta växer den på för solen exponerade platser såsom på Ölands alfvar, men anträffas också i springor i berget. Oftast finner man den i alldeles rena tufvor. I dess sällskap har jag stundom anträffat *Hypnum sericeum* L. och *lutescens* HUDS., *Stereodon polyanthus* (SCHREB.) MITT., *Tortula ruralis* (L.) EHRH. och *Mollia tortuosa* (L.) SCHRANK.

---

[1] LIMPRICHT, del II, sid. 760.
[2] BOULAY I, sid. 163.
[3] KINDBERG 5, sid. 104.

I kalkområdena i södra och mellersta Sverige är *Pseudoleskeella* ej någon sällsynthet. Inom vissa områden såsom på Öland, Omberg och Kinnekulle kan den anses för tämligen allmän. Den har ännu ej anträffats i Skåne, Småland, Gästrikland och Hälsingland och saknas, såsom ganska naturligt är, i Halland och Bohuslän. Eljest är den känd från Blekinge upp till Jämtland. Nordligaste lokalen i Sverige är Enafors i Jämtland på 63° 18′ n. br. I Norge går den ända upp till 69° 8′ n. br. *Pseudoleskeella catenulata* är en låglandsmossa. Högst belägna lokalen är troligen Enafors, hvarest den når upp till en höjd af 550 meter ö. h. I Alperna stiger den till en höjd af 2600 m.

I Norge är *Pseudoleskeella catenulata* ej allmän. Från Finland är den känd hufvudsakligen från de norra och östra provinserna. Från Danmark är den ej angifven. Utom Skandinavien är arten anträffad i Europas bergstrakter samt i Asien uti norra Sibirien och Kaukasus. Öfverallt är den ytterst sällsynt kapselbärande.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat:

HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 208. Västergötland.

LINDGREN, THEDENIUS och SILLÉN, Musci Sveciæ exsiccati N:o 54. Västergötland.

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 351. Östergötland.

Artens utbredning i Sverige.

Blekinge. *Ronneby* A. E. LINDBLOM (U.).[1]

Öland. 1824 E. FRIES (S.).[2] *Kastlösa* 1911 R. STERNER; Rösslösa ♀ 1865 S. O. LINDBERG (S.); St. Dalby ♀ 1910 S. MEDELIUS. *Resmo* ♀ 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.)[3] m. fl. *Vickleby*[3] 1865 S. O. LINDBERG (S.). m. fl. *Torslunda*, Tveta ♀ 1867 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.)[3] m. fl. ; Äpplerum 1914 S. MEDELIUS; Eriksöre 1914 S. MEDELIUS. *Algutsrum*, Jordtorp 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[3] *Långlöt*, Ismanstorpsborg enl. J. E. ZETTERSTEDT.[3] *Borgholm* ♀ 1867 J. E. ZETTERSTEDT (S.)[3] m. fl. *Köping* ♀ 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Högby*, Horn enl. J. E. ZETTERSTEDT.[3]

Gottland. *Slite*, Lännaklint 1872 J. E. ZETTERSTEDT (S.

[1] C. J. HARTMAN, sid. 53.
[2] FRIES 2, sid 291.
[3] ZETTERSTEDT 3, sid. 28.

U. L.).[1] *Etelhem* 1894 A. GRAPE. *Västerhejde*, Högklint ♀ 1894 A. GRAPE (S. L.). *Östergarn* ♀ 1865 S. O. LINDBERG (S. U.). *Kräklingebo*, Heideby 1870 N. J. SCHEUTZ (U. L.).[2] *Visby*, Ringers kvarn ♀ 1908 K. JOHANSSON (S. L.). *Othems* klint 1872 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[1] *Hellevi*, Kyllej P. C. AFZELIUS. *Fårö*, Eke 1872 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[1]

Östergötland. *V. Tollstad*, Stocklycke ♀ 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl.; Hästholmen ♀ 1889 P. DUSÉN (S. U. L. G.);[3] Alvastra ♀ 1901 A. ARVÉN. *Omberg* 1831 O. WERNBERG m. fl.; Borgs udde[4] ♀ 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.); Arnudden 1880 S. O. &. H. LINDBERG; Västra Väggar ♀ 1845 H. LINDGREN (U.) m. fl. *V. Ny*, Gopö ♀ 1867 H. HOLMGREN (S.).[5] m. fl.; Åholmen ♀ 1888 P. DUSÉN (S. U.);[6] Grepträdet H. HOLMGREN m. fl. *Motala*, Lemunda ♀ H. HOLMGREN (U.).[7] *Godegård*, Sinsberg 1881 E. V. EKSTRAND (S. U. L.).[8] *Krokek*, Marmorbruket 1880 A. WIRÉN (U.).

Västergötland. *Gökhem*, Skår 1869 J. E. ZETTERSTEDT (U. L.).[9] *Vilske-Klefva* 1869 J. E. ZETTERSTEDT (U.)[9] m. fl. *Mösseberg* ♀ 1869 J. E. ZETTERSTEDT (S.). *Falköping* 1913 E. P. VRANG (S.). *Dala* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[10] *Stenstorp* 1863 E. HENSCHEN (S. U. L. G.) m. fl. *Borgunda* mot Dala ♂ 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U.). *Kinnekulle* 1844 C. J. HARTMAN (U.)[5] m. fl. *Västerplana* 1875 J. E. ZETTERSTEDT (S. U.); Rosenlund 1840 S. J. LINDGREN (S. U. L. G.).[11] *Medelplana*, Hjälmsäter 1850 J. E. ZETTERSTEDT (U.);[11] fr. 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Österplana* enl. S. J. LINDGREN;[7] ♀ 1850 J. E. ZETTERSTEDT (U.)[11] m. fl.

Dalsland. *Gunnarsnäs* 1857 N. C. KINDBERG (S.).[12] *Ånimskog*, Gyltungebyn ♀ 1914 P. A. LARSSON.

Närke. *Hammar*, Rå 1874 C. HARTMAN (S. U.);[13] Vändviken 1874 C. HARTMAN (S. U.);[14] Bastedalen 1874 C. HARTMAN

---

[1] ZETTERSTEDT 5, sid. 27.
[2] SCHEUTZ 4, sid. 72.
[3] DUSÉN, sid. 50.
[4] LINDBERG 2, sid. 274.
[5] HARTMAN's flora, 5 uppl. (1849), sid. 326.
[6] DUSÉN, sid. 54.
[7] HARTMAN's flora, 4 uppl. (1843), sid. 425.
[8] EKSTRAND 3, sid. 135.
[9] ZETTERSTEDT 4, sid. 63.
[10] ZETTERSTEDT 4, sid. 58.
[11] ZETTERSTEDT 1, sid. 14.
[12] KINDBERG 9, sid. 1004.
[13] HARTMAN's flora, 10 uppl. (1871), del II, sid. 36.
[14] ADLERZ 2, sid. 34.

(S.); Öfre Forsa ♀ 1881 E. V. EKSTRAND (U.); Lilla Röknen 1905 H. LÖWENHJELM.[1] *Askersund*, St. Aspön 1874 C. HARTMAN (S. U. L. G.).[1] *Hidinge*, Lanna 1896 G. HELLSING (L.). *Axberg*, Kvinnerstatorp 1890 K. KJELLMARK.

Södermanland. *Åker*, Kalkbro 1916 G. SAMUELSSON (U.).

Uppland. *Östuna*, Eggebyholm J. ÅNGSTRÖM (L.).[2]

Västmanland. *Nora*. Oskarsvik 1896 G. HELLSING. *Viken*, Älfhyttan 1889 E. P. VRANG.

Värmland. *Färnebo*, Persberg ♀ 1856 N. C. KINDBERG (S. G.)[3] m. fl.; Limön enl. L. M. LARSSON.[3] *N. Råda* 1894 H. A. FRÖDING.

Dalarna. *Boda*, Osmundberget ♀ 1856 S. O. LINDBERG (S.);[4] Östbjörka ♂ 1897 W. ARNELL.

Medelpad *Sättna* J. ÅNGSTRÖM (S.).

Härjedalen. *Hede*, Viken vid Ulfberget ♀ 1850 R. FRISTEDT[4] (S.) m. fl.

Jämtland. *Ragunda*, Stadsberget 1913 G. ÅBERG. *Brunflo* 1898 A. GRAPE. *Frösön* ♀ 1868 H. HOLMGREN (S.).[5] *Åre*, Enafors 1882 E. ADLERZ.[6]

Myurella tenerrima (BRID.) LINDB.

1819. *Pterigynandrum(?) tenerrimum;* BRIDEL, Mantissa muscorum. Sid. 132.
1826. *Hypnum moniliforme β apiculatum;* SOMMERFELT, Supplementum floræ lapponicæ. Sid. 62.
1832. *Hypnum moniliforme* var.; HARTMAN, Handbok i Skandinaviens flora. 2 uppl., sid. 348.
1833. *Isothecium apiculatum;* HÜBENER. Muscologia germanica. Sid. 598.
1838. *Hypnum apiculatum;* HARTMAN, Handbok i Skandinaviens flora. 3 uppl., sid. 308.
1851. *Hypnum julaceum* f. *gracilior;* C. MÜLLER, Synopsis Muscorum frondosorum. Pars II, sid. 466.
1879. *Myurella tenerrima;* LINDBERG, Musci scandinavici. Sid. 37.

Med säkerhet nämnes *Myurella tenerrima* under namn af *Hypnum apiculatum* HN. för första gången i svensk litteratur

---

[1] ADLERZ 2, sid. 34.
[2] ÅNGSTRÖM 3, sid. 101.
[3] KINDBERG 1, sid. 477.
[4] LINDBERG 10, sid. 157.
[5] HARTMAN's flora, 10 uppl. (1871), del II, sid. 36.
[6] ADLERZ 1, sid. 41.

år 1838 i HARTMAN's floras tredje upplaga,[1] hvarest den uppgifves vara funnen på Hamrafjället och Ljungdalsberget samt med frukt på Funäsdalsberget. Alla lokalerna äro belägna i Härjedalen. I andra upplagan af sin flora (1832) säger HARTMAN[2] under *Hypnum moniliforme*: »Var. med spetsiga blad.» Det är väl antagligt, att HARTMAN verkligen sett *Myurella tenerrima*, fast han uppfattat den som en varietet af *Myurella julacea*. Sammalunda har nog varit förhållandet med den skarpsynte SWARTZ, ty i ett exemplar af *Myurella julacea*, som han samlat på »Torneå fjäll», finnas åtskilliga stjälkar af *Myurella tenerrima* inblandade. Exemplar från såväl Hamrafjället som Funäsdalsberget, samlade de förra i juli och de senare i augusti 1836 af K. F. THEDENIUS, finnas bevarade i Riksmuseets samlingar. De äldsta bevarade fruktexemplaren äro tagna 1842 på Funäsdalsberget och Hamrafjället likaledes af K. F. THEDENIUS och finnas såväl i Riksmuseets som Uppsala botaniska museums samlingar.

Enligt ARNELLS[3] undersökning af norskt material infaller blomningstiden under slåttertiden d. v. s. i norra Sverige sista veckan af juli och de två första veckorna af augusti. De af mig undersökta svenska exemplaren styrka denna uppgift. Sålunda har jag funnit hanexemplar samlade den $^{27}/_{7}$ 1891 vid Kaddepakti i Lule lappmark, hos hvilka anteridierna just höllo på att öppna sig, under det att å hanexemplar, samlade den $^{16}/_{8}$ 1891 vid Snjärrak likaledes i Lule lappmark, alla anteridierna voro öppnade. Honexemplar samlade den $^{20}/_{7}$ 1867 vid Nammats i Lule lappmark hade alla arkegonierna färdigbildade men slutna; honexemplar samlade den $^{19}/_{7}$ och $^{27}/_{7}$ 1867 vid Kvikkjokk likaledes i Lule lappmark hade alla arkegonierna öppnade. Hos exemplar samlade den $^{18}/_{8}$ 1905 vid Mörsil i Jämtland voro arkegonierna bruna.

Fruktmognaden förlägger ARNELL till samma tidpunkt som blomningen. Sannolikt får man utsträcka tiden till hela augusti. Exemplar samlade vid Kaddepakti den $^{24}/_{7}$ 1891 hade nästan alla locken i behåll; hos exemplar från Snjärrak samlade den $^{16}/_{8}$ 1891 hade de flesta locken afkastats.

Myurella tenerrima varierar ej så synnerligen mycket. KINDBERG[4] nämner utan beskrifning en var. *compacta* från

[1] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 308.
[2] HARTMAN's flora, 2 uppl. (1832), sid. 348.
[3] ARNELL 1, sid. 97.
[4] KINDBERG 4, sid. 6.

Norge. Somliga svenska exemplar skulle nog kunna göra skäl för detta namn. Bladnerven varierar också, i det att den stundom är enkel stundom dubbel och kan helt och hållet saknas. Bladkanten kan stundom vara otydligt naggad.

Helst växer *Myurella tenerrima* i klippspringor, där humusrik jord finnes; den trifves också på själfva klippan, om den är jordbetäckt och hålles fuktig af nedsipprande vatten. Den föredrar kalkberg eller kalkhaltiga bergarter men har också anträffats på andra bergarter. I somras anträffade jag den på Laxfjället i Lycksele lappmark på täljsten. Denna art fordrar alltid skugga, hvarför den aldrig förekommer i kompakta tufvor på ställen, som äro solbelysta. Vanligast är, att den är hopfiltrad bland andra mossor, och stundom kan man i en stor tufva af någon annan mossa få se endast en och annan stjälk af *Myurella tenerrima* Ofta förekommer den sålunda insprängd bland tufvor af *Myurella julacea*, *Swartzia montana* (LAM.) LINDB., *Astrophyllum hymenophylloides* (HÜBEN.) LINDB., *Anoectangium lapponicum* HEDW. m. fl. Bland arter, som jag anträffat i dess sällskap, kunna nämnas *Hypnum reflexum* STARKE, *Astrophyllum punctatum* (L.) LINDB. och *pseudopunctatum* (BRUCH & SCHIMP.) LINDB., *Pohlia*- och *Polytrichum*-arter, *Bartramia Oederi* (GUNN.) SW. o. s. v.

Myurella tenerrima är en af våra sällsyntare mossor. Dock torde den ej sällan förbises, enär den, som ofvan nämnts, ofta växer hopfiltrad bland andra mossor. Arten håller sig så godt som uteslutande till Norrlands högre belägna trakter och är känd från Härjedalen, Jämtland samt från lappmarkerna. Synnerligen egendomligt är, att arten anträffats så sydligt som Bäcke (på tvenne platser) i Dalsland, d. v. s. bortåt 375 kilometer sydligare än den förut kända sydligaste lokalen Funäsdalsberget i Tännäs socken i Härjedalen på 62° 33′ n. br. Nordligaste fyndorten är Peldsa nära Sveriges nordgräns på 69° n. br. Som redan nämnts, är arten en höglandsmossa och anträffas sällan under 400 meter öfver hafvet. I Dalsland är växtplatsen i Björtveten belägen 160 meter och den i Hjulserud endast 140 meter öfver hafvet. Det ser ut, som om arten bäst trifdes i björkregionen, men är anträffad äfven i videregionen samt ofvan trädgränsen. För öfrigt känner man ytterst få höjdsiffror för arten. ARNELL och JENSEN[1] hafva funnit arten i Sarekområdet i Lule lappmark vid Säkojokk i videre-

[1] ARNELL & JENSEN 3, sid. 213.

gionen på en höjd af bortåt 780 meter öfver hafvet. Högsta stället, som jag anträffat arten på, är Ainantjakk i Marsfjällen i Åsele lappmark, hvarest jag sett den på en höjd af 800 meter öfver hafvet.

Kapselbärande exemplar af *Myurella tenerrima* äro i Sverige kända endast från Funäsdalsberget och Hamrafjället i Härjedalen, från Laxfjället i Lycksele lappmark samt från Kaddepakti och Snjärrak i Lule lappmark.

I Norge är *Myurella tenerrima* ingen sällsynthet. Från Finland är den känd endast från de nordligaste provinserna. Själffallet saknas den i Danmark. För öfrigt anträffas den på mellersta Europas högsta bergskedjor, hvarest den såsom vid Pasterze i Kärnten har anträffats på en höjd af 3600 meter öfver hafvet. Vidare känner man arten från Spetsbergen, Grönland och Brittiska Columbia.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat.

[HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 175 Dovre.]

LINDGREN, THEDENIUS och SILLÉN. Musci Sveciæ exsiccati N:o 104. Härjedalen.

RABENHORST, Bryotheca Europæa N:o 1232. Härjedalen.

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 115. Härjedalen.

Artens utbredning i Sverige.

Dalsland. *Bäcke*, Björtveten 1913 S. & C. BERGSTRÖM; Hjulserud 1816 S. BERGSTRÖM.

Härjedalen. *Tännäs*, Funäsdalsberget 1836, fr. 1842 K. F. THEDENIUS (S. U. L. G.)[1] m. fl.; Andåsjöfallet S. BORGSTRÖM (S.); Hamrafjället 1836, fr. 1842 K. F. THEDENIUS (S. U. L.);[1] Ljungdalsberget enl. K. F. THEDENIUS;[1] Midtåhammar 1870 R. OLDBERG. *Storsjö*, V. Kvarnbäcken 1904 W. ARNELL.

Jämtland. *Mörsil*, Strömvallen 1905 W. ARNELL. *Undersåker*, Ristafallet enl. W. ARNELL. *Åre*, Handöl 1850 C. HARTMAN (U.)[2] m. fl.; Snasahögen 1850 R. HARTMAN (S. U.);[3] Storlien 1890 C. H. JOHANSSON. *Frostviken*, Valldalen 1873 E. COLLINDER; Mon 1908 A. HASSLER (S.).

---

[1] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 308.
[2] R. W. HARTMAN 1, sid. 22.
[3] R. W. HARTMAN 1, sid. 19.

Åsele lappmark. *Vilhelmina,* Marsfjällen 1914 HJ. MÖLLER.

Lycksele lappmark. *Tärna,* Laxfjället fr. 1916 HJ. MÖLLER.

Pite lappmark. *Arjeplog,* Käxa 1856 S. O. LINDBERG (S. U. L.);[1] Svartberget 1856 S. O. LINDBERG.

Lule lappmark. *Jokkmokk,* Sarjek vid Pårtefjäll 1902 W. ARNELL & C. JENSEN (S. U.),[2] Rapadalen 1902 W. ARNELL & C. JENSEN (S. U.),[2] Pårekkårså 1902 W. ARNELL & C. JENSEN,[2] Säkokjokk enl. W. ARNELL & C. JENSEN;[2] Vuoka 1867 H. HOLMGREN (S.); Nammats 1867 H. HOLMGREN (S.)[3] m. fl.; Snjärrak 1867 H. HOLMGREN (S.),[3] fr. 1891 E. NYMAN (S.); Kaddepakti 1867 H. HOLMGREN (S. L.),[3] fr. 1891 E. NYMAN (S.); Lilltoken 1837 J. ÅNGSTRÖM (S.).[4]

Torne lappmark. *Jukkasjärvi,* Torne fjäll 1783(?) O. SWARTZ (S.); Kurravaara 1852 R. F. FRISTEDT & F. BJÖRNSTRÖM (S. U.);[5] Runtsikuopievaara 1880 E. V. EKSTRAND (S. U.); Abiskojokk 1880 E. V. Ekstrand (S.)[6] m. fl.; Påtsovare 1916 G. SAMUELSSON (S. U.); Pesisvare 1916 G. SAMUELSSON (U.); Nuolja 1902 HJ. MÖLLER m. fl.; Björkliden 1908 A. JANSSON; Riksgränsen 1902 HJ. MÖLLER; Vakkejokk 1911 E. JÄDERHOLM; Jebrenjokk 1911 E. JÄDERHOLM; Snurijokk 1912 E. JÄDERHOLM; Vassåive 1911 E. JÄDERHOLM (U.); Vilkisorta 1914 E. JÄDERHOLM. *Karesuando,* Peldsa 1914 HJ. MÖLLER.

Myurella julacea (VILL.) BR. EUR.

1789. *Hypnum julaceum;* VILLARS, Histoire des plantes du Dauphiné. Vol. III, sid. 909.
Pterigynandrum fragile; SCHLEICHER, Plantæ cryptogamicæ Helvetiæ exsiccatæ. Cent. IV, n:o 6.
1804. *Leskea julacea;* SCHWÆGRICHEN in SCHULTE's Reise auf d. Glockner. Vo. II, s. 363.
1812. *Hypnum moniliforme;* WAHLENBERG, Flora lapponica. Sid. 376, tafl. 24.
Pterogonium rotundifolium; SMITH, English Botany. Tafl. 2525.

---

[1] LINDBERG 1, sid. 206.
[2] ARNELL & JENSEN 2, sid. 213.
[3] HARTMAN's flora, 10 uppl. (1871), II, sid. 38.
[4] ÅNGSTRÖM 1, sid. 95.
[5] HARTMAN's flora, 6 uppl. (1854), sid. 353.
[6] EKSTRAND 2, sid. 193.

1827. *Isothecium ? julaceum;* BRIDEL, Bryologia universa. Vol. II, sid. 365.
1833. *Isothecium moniliforme;* HUEBENER, Muscologia germanica. Sid. 597.
1851. *Myurella julacea;* BRUCH & SCHIMPER, Bryologia europæa. Fasc. 46/47, sid. 3, tafl. 1.
1855. *Leskea moniliformis;* WILSON, Bryologia britannica. Sid. 328, tafl. 24.

I svensk litteratur nämnes *Myurella julacea*[1] första gången 1812 af WAHLENBERG i hans Flora lapponica[2] under namnet *Hypnum moniliforme.* Här upptages den emellertid som funnen endast i Nordlanden i Norge. Tvenne år därefter, 1814, angifves den som svensk i SWARTZ' Summa Vegetabilium Scandinaviæ.[3] Någon lokal finnes hvarken här eller i den 1816 utkomna 3 upplagan af LILJEBLADS Utkast till en svensk flora,[4] hvars mossor redigerats af SWARTZ. Det är ej tvifvel underkastadt, att SWARTZ kände till *Myurella julacea,* ty i Riksmuseets samlingar finnas 3 exemplar, som tillhört hans herbarium. På det ena har SWARTZ själf skrifvit »Torneå fjäll *julacea* WAHL.». På de tvenne andra exemplaren står »*H. julaceum*», skrifvet med W. P. SCHIMPERS stil. Möjligen äro äfven dessa exemplar svenska och samlade af SWARTZ själf under hans Lapplandsresa 1783 och sända till SCHIMPER i och för bestämning. Det ena af SWARTZ' exemplar är kapselbärande. I första upplagan af HARTMANS flora (1820) uppgifves, att arten förekommer »Lpl.—Stockholm». Det äldsta svenska exemplar, som daterats, är samladt vid Persbergs grufva i Värmland den $^{15}/_{7}$ 1809 af G. WAHLENBERG och bevaras i Uppsala botaniska museum. Å etiketten, skrifven af WAHLENBERG själf, står »c. fructu», men kapslarna tillhöra den inblandade *Campylium Halleri* (Sw.) LINDB. Det äldsta svenska kapselbärande exemplar, som är dateradt, har samlats år 1824 i Tåsjö i Ångermanland af LÆSTADIUS.

ARNELL[5] uppgifver blomningen till slåttertiden d. v. s. sista veckan af juli och halfva augusti. Enligt af mig undersökta exemplar inträder blomningen säkerligen 14 dagar tidigare. Hanexemplar samlade den $^{27}/_{6}$ 1897 på Osmundberget i Dalarna och den $^{2}/_{7}$ 1867 vid Köping på Öland visa anteridierna i färd med att öppna sig, under det att å exemplar från

[1] *Hypnum julaceum;* LINNÆUS, Species plantarum (1753), sid. 1130, är synonym med *Leucodon julaceus* (L.) SULL. från Nordamerika.
[2] WAHLENBERG 1, sid. 376.
[3] SWARTZ 4, sid. 42.
[4] LILJEBLAD 3, sid. 560.
[5] ARNELL 1, sid. 97.

Varnhem i Västergötland den $^{25}/_{7}$ 1900 anteridierna äro tömda men ännu ej bruna, hvilket är förhållandet med exemplar samlade den $^{3}/_{8}$ 1902 på Sarekfjällen i Lule lappmark. Å honexemplar samlade den $^{20}/_{6}$ 1884 vid Persberg i Värmland äro arkegonierna färdiga men ännu slutna, under det att å exemplar samlade den $^{11}/_{7}$ 1872 vid Gothem på Gottland och den $^{14}/_{7}$ 1853 på Omberg arkegonierna äro nyss utblommade. Arkegonierna å exemplar från Lemunda i Östergötland den $^{24}/_{7}$ 1886 äro bruna.

Kapselmognaden inträder, såsom ARNELL uppgifver, i sista veckan af juli och de tvenne första veckorna af augusti. Exemplar samlade den $^{8}/_{7}$ 1873 vid Marmorbruket i Östergötland och den $^{17}/_{7}$ 1916 på Laxfjället i Lycksele lappmark ha alla locken kvar, under det att exemplar från Vagnhärad i Södermanland den $^{8}/_{8}$ 1903 ha fällt nästan alla sina lock. Exemplar samlade den $^{1}/_{9}$ 1888 vid Kärna i Östergötland hafva kapslarna tömda.

Myurella julacea varierar ganska mycket. Stundom växer den i rena, kompakta tufvor. Stammarna blifva då upprätta och kunna nå en längd af 6,5 centimeter. Endast själfva topparna af stjälkarna äro då gröna, under det att nedre delen är ljusbrun. Än anträffas arten växande i lösa tufvor eller insprängd bland andra mossor, då stammarna ofta äro nedliggande. Äfven bladen kunna variera mycket med afseende på bredd, bladspetsens form, tandning samt papillernas storlek och talrikhet.

Man anträffar *Myurella julacea* på de mest skilda lokaler såsom på betesmarker, vid dikeskanter, på med torfjord blandad mylla eller i torfjord. På sjön Tåkerns stränder växer den i svallgruset. Man har velat påstå, att arten skulle föredraga kalk och kalkhaltiga bergarter. I Sverige växer den emellertid på allahanda bergarter. På Öland växer den visserligen på alfvaret samt i springor i kalken, men på Kinnekulle trifves den väl på sandsten och vid Ocke i Jämtland på lerskiffer. Om växtplatsen är beskuggad eller solbelyst, tyckes ej spela någon roll, lika litet som fuktighetsgraden. Arten har nämligen anträffats såväl på torra ställen som i kärr. Såsom växande i artens sällskap i södra Sverige har jag antecknat *Mollia tortuosa* (L.) SCHRANK., *Bartramia Oederi* (GUNN.) SW., *Isopterygium nitidum* (WAHLENB.) LINDB., *Fissidens osmundoides* (SW.) HEDW. I norra Sverige har jag i artens sällskap funnit

Catoscopium nigritum (HEDW.) BRID., *Swartzia montana* (LAM.) LINDB., *Sælania cæsia* (VILL.) LINDB., *Anoectangium lapponicum* HEDW. m. fl.

Säkerligen är *Myurella julacea* en af våra mest spridda mossarter och anträffad här och där från Skåne ända upp till nordspetsen af Sverige vid 69° n. br. Det är en inlandsart, som ej tyckes fördraga västerhafvet. Sålunda är den ej känd från Skånes kusttrakter och tyckes saknas i Halland. I Bohuslän är den anträffad på endast ett ställe. Norr om Gäfletrakten tyckes arten saknas i kusttrakterna och är ej känd från Hälsingland, Västerbotten och Norrbotten. Dessutom har jag ej sett exemplar af arten från Blekinge och Dalsland. Med afseende på artens vertikala utbredning kan nämnas, att den anträffats såväl på låglandet som i björk-, vide- och alpina regionerna. På Peldsa, Sveriges nordligaste högfjäll, har jag funnit den på en höjd af 6 à 700 meter öfver hafvet.

Hanplantor tyckas i vårt land vara sällsyntare än honplantor. Kapselbärande exemplar äro ganska sällsynta och hafva i vårt land ej påträffats sydligare än Kärna i Östergötland. I Lappmarkerna tyckas de förekomma något rikligare och äro nordligast kända från flera lokaler i mellersta delen af Torne lappmark.

I Norge är *Myurella julacea* åtminstone i somliga områden tämligen allmän. Däremot tyckes den vara relativt sällsynt i Finland och är i Danmark endast känd från Bornholm. Utom Skandinavien är arten utbredd i de arktiska trakterna, i Europas högländer, Sibirien samt i norra Amerika.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat:

[HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 174. Norge.]

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 114. Uppland.

Artens utbredning i Sverige.

Skåne. *Löfvestad,* Röfvarekulan[1] 1872 S. A. TULLBERG (L.). *L. Harrie* 1826 N. O. AHNFELT (S.).[2] *Trollenäs,* Stabbarp 1829 N. O. AHNFELT (S.).[2] *Ifvetofta,* Krogstorp enl. N. O. AHNFELT.[3] *Fjälkestad* 1861 S. BERGGREN.

---

[1] GRÖNVALL 2, sid 72.
[2] AHNFELT, sid. 15.
[3] FRIES 3, sid. 229.

Småland. *Kalmar*, Stensö 1875 E. V. EKSTRAND (S. U.).[1] *Hässleby*, Kuarpsbergen enl. R. TOLF.[2] *Alseda*, Ädelfors N. J. SCHEUTZ (S. U. L.).[3] *Pelarna*, Kuarp 1885 N. J. SCHEUTZ; Henneklef 1886 R. TOLF (S.).[4] *Gränna*, Gärabäcken 1911 A. ARVÉN. *Marbäck*, Stalpet N. J. SCHEUTZ (L.).[3]

Öland. *Ås* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[5] *Resmo* 1867 J. E. ZETTERSTEDT (L.)[5] m. fl.; Mysinge 1872 E. V. EKSTRAND (U.). *Vickleby*, Karlevi alfvar 1865 S. O. LINDBERG. *Torslunda*, Tveta 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[5] *Borgholm* 1867 N. J. SCHEUTZ (U. L.). *Köping* ♂ 1867 J. E. ZETTERSTEDT (S. U.)[5] m. fl. *Hulterstad*, Gösslunda alfvar enl. J. E. ZETTERSTEDT.[5]

Gottland.[6] *Grötlingbo* 1829 C. G. MYRIN. *Eksta*, St. Karlsö[7] 1865 S. O. LINDBERG (S. U.). *Etelhem*, Vestringe 1872 J. E. ZETTERSTEDT (S. U. L.).[7] *Kräklinge*, Torsborg 1889 E. JÄDERHOLM (U.). *Gothem*[7] ♀ 1865 S. O. LINDBERG, m. fl. *Fleringe*, Lunderhage ♀ 1856 P. T. CLEVE (U.). *Fårö*, Hoburgen ♀ 1865 S. O. LINDBERG (S.).

Östergötland. *Motala*, Hålberget HJ. HOLMGREN U.);[8] Lemunda HJ. HOLMGREN (S. L.);[9] 1862 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl. *V. Tollstad*, Dagmosse enl. W. ARNELL & C. JENSEN.[10] *Omberg* 1869 E. V. EKSTRAND (U.) m. fl.[11]; Borgs udde 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl.;[12] Mickelstorpsviken ♀ 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Kumla*, Sjötuna enl. W. ARNELL & C. JENSEN.[10] *Källstad*, Hånger enl. W. ARNELL &. C. JENSEN.[10] *Herrestad* 1914 W. ARNELL.[10] *Kärna* fr. 1888 E. NYMAN (S. U. L. G.)[13] m. fl. *Aska*, Medhamra HJ. HOLMGREN. *V. Ny* H. HOLMGREN; Gopö H. HOLMGREN (S.); Igelbäcken H. HOLMGREN. *Vinnerstad* fr. 1863 H. HOLMGREN;[14] Sonnarp 1886 P. DUSÉN;[11] Kvissberg 1874 C. O. HAMNSTRÖM (S. L.). *Krokek*, Marmorbruket 1868 H. MOSÉN (G.),[15] fr. 1873 P. OLSSON

---

[1] EKSTRAND 1, sid. 3.
[2] TOLF 1, sid. 51.
[3] SCHEUTZ 1, sid. 84.
[4] TOLF 2, sid. 90.
[5] ZETERSTEDT 3, sid. 27.
[6] WAHLENBERG 3, sid. 702.
[7] ZETTERSTEDT 5, sid. 26.
[8] H. HOLMGREN, sid. 61.
[9] H. HOLMGREN, sid. 62.
[10] ARNELL & JENSEN 3, sid. 34.
[11] DUSÉN, sid. 56.
[12] A. F. HOLMGREN, sid. 195.
[13] NORDENSTRÖM & NYMAN, sid. 18.
[14] H. HOLMGREN, sid. 57.
[15] MOSÉN 1, sid. 401.

(U.); Sandviken[1] ♀ 1877 P. OLSSON (S. L.). *Norrköping*, Kråkhvilan 1873 P. OLSSON (S. L.); Sylten 1878 P. OLSSON.

Västergötland. *Sandhem*, Ingarp 1887 W. ARNELL. *Hunneberg* 1869 O. G. BLOMBERG (U. L.). *Gökhem*, Skår 1869 J. E. ZETTERSTEDT (S.).[2] *Högstena*, Plantaberget 1905 E. ADLERZ. *Varnhem*, Ulunda ♂ 1900 A. ARVÉN. *Kinnekulle* S. J. LINDGREN (S.)[3] m. fl. *Kinneklefva* 1869 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[4] *Västerplana*, Vindsäter 1853 J. E. ZETTERSTEDT (S. U.);[5] Storäng enl. J. E. ZETTERSTEDT;[5] Trolmen enl. J. E. ZETTERSTEDT.[5] *Kestad* 1831 C. G. MYRIN[6] m. fl.[5]

Bohuslän. *Tjärnö*, S. Koster 1869 G. THÉEL.

Dalsland. *Gunnarsnäs*, Rostock enl. N. C. KINDBERG.[7]

Närke. *Kumla*, Mossby 1860 C. HARTMAN (U.).[8] *Asker*, Segerudden 1870 A. F. BJÖRKMAN (U.). *St. Mellösa* 1860 P. J. HELLBOM (S.).[8] *Axberg*, Åby 1888 K. KJELLMARK (S. L.)[9] m. fl.; Dylta 1886 E. ADLERZ.

Södermanland. *Nyköping*, Fruängen 1865 C. INDEBETOU (S.). *Vagnhärad*, Klubben 1903 W. ARNELL; Gälö fr. 1903 W. ARNELL; Skorfvan 1915 F. O. WESTERBERG. *Huddinge*, Trångsund J. ÅNGSTRÖM (S.). *Trosa* O. L. SILLÉN (U.). *Eskilstuna* 1830 C. J. HARTMAN (U.).[10]

Uppland. *Stockholm*, Sundsta C. J. HARTMAN (U.),[11] ♀ 1855 S. O. LINDBERG (S.). *Djurö*, Runmarö enl. J. PERSSON.[12] *Dalby*, Vreta 1895 G. HELLSING. *Norrby* 1844 C. HARTMAN (U.) m. fl.[13] *Uppsala-Näs* 1894 E. JÄDERHOLM. *Läby*, Kvarnbo 1810 G. WAHLENBERG m. fl. *Uppsala* ♂ 1818 A. PETRIN (U.) m. fl.[14] *Edbo* 1867 H. MOSÉN (L. G.).[15] *Gräsö* 1878 O. L. SILLÉN (S.). *Alunda*, Kydingsholm 1870 G. THÉEL (S.). *Älfkarleby* 1884 K. A. T. SETH (S. U. L.) m. fl.; Harnäs 1837 O. L. SILLÉN (U.).

---

[1] MOSÉN 2, sid. 12.
[2] ZETTERSTEDT 4, sid. 63.
[3] HARTMAN's flora, 4 uppl. (1843) sid. 424.
[4] ZETTERSTEDT 4, sid. 63.
[5] ZETTERSTEDT 1, sid. 26.
[6] MYRIN 2, sid. 325.
[7] KINDBERG 9, sid. 1004.
[8] HARTMAN's flora, 8 uppl. (1861), sid. 345.
[9] ADLERZ 2, sid. 33.
[10] HARTMAN's flora, 5 uppl. (1849), sid. 326.
[11] HARTMAN's flora, 2 uppl. (1832), sid. 348.
[12] ARNELL 4, sid 97.
[13] WAHLENBERG 2, sid. 361.
[14] WAHLENBERG 3, s. 702.
[15] MOSÉN 1, sid. 401.

Västmanland. *Nora,* Oskarsvik 1896 G. HELLSING. *Sala* fr. 1835 O. L. SILLÉN (U.)[1] m. fl.; Stamperstorp 1836 O. L. SILLÉN.

Värmland. *Färnebo,* Persberg 1809 G. WAHLENBERG (U.)[2] m. fl., Ekströms kulle ♀ 1856 N. C. KINDBERG (S.)[3] m. fl.

Dalarna. *Leksand,* Tibbleberget enl. W. ARNELL. *Rättvik,* Osjön enl. W. ARNELL; Lerdalsberget enl. J. PERSSON. *Boda,* Osmundsberget 1836 K. F. THEDENIUS (S.)[4] m. fl.; fr. 1854 S. O. LINDBERG m. fl.

Gästrikland. *Valbo,* Kubbo 1845 C. & R. W. HARTMAN (S.); Krokbäcken 1846 C. HARTMAN (U.). *Gäfle,* Limön 1872 R. HARTMAN (U.).

Medelpad. *Torp,* Getberget fr. 1886 W. ARNELL (L.); Gissjöns strand enl. W. ARNELL. *Borgsjö,* Ranklefven enl. W. ARNELL. *Indal,* Rösåsberget 1879 K. A. T. SETH (U. L.).

Härjedalen. *Ytterhogdal,* Viken på Ulfberget 1842 K. F. THEDENIUS (S.) m. fl. *Linsäll,* Häggingåsen 1890 S. J. ENANDER. *Tännäs,* Funäsdalsberget fr. 1836, 1842 K. F. THEDENIUS (S. U. L. G.); Axhögen 1853 R. FRISTEDT & O. C. LOVÉN[5] m. fl.; Hamrafjället 1910 HJ MÖLLER; Fjällnäs fr. 1894 E. ADLERZ m. fl.

Jämtland. *Berg,* Hofverberget enl. A. GRAPE. *Oviken* 1904 A. GRAPE; Botåsen enl. W. ARNELL; Dillne enl. W. ARNELL. *Ragunda,* Gedungsen 1869 H. HOLMGREN (S. L.). *Stugun,* Stuguberget fr. 1913 G. ÅBERG. *Frösön* 1868 H. HOLMGREN (S.) m. fl. *Mörsil,* Ocke 1905 W. ARNELL; Strömvallen enl. W. ARNELL. *Undersåker,* Ristafallet fr. 1907 W. ARNELL. *Åre,* Åreskutan 1846 enl. G. L. SJÖGREN;[6] Enafors enl. R. SERNANDER;[7] Handöl 1882 E. ADLERZ[8] m. fl.;[9] Snasahögen 1850 enl. R. W. HARTMAN;[10] Storlien S. BORGSTRÖM; Skurdalssjön 1886 H. NORDENSTRÖM. *Frostviken* 1908 A. HASSLER; Lillfjället 1907 A. HASSLER; Jormlien ♀ 1873 E. COLLINDER (S.

---

[1] HARTMAN's flora, 2 uppl. (1832), sid. 348.
[2] WAHLENBERG 3, sid. 702.
[3] KINDBERG 1, sid. 477.
[4] THEDENIUS, sid. 28.
[5] FRISTEDT, sid. 105.
[6] SJÖGREN, sid. 40.
[7] SERNANDER, sid. 193.
[8] ADLERZ 1, sid. 39.
[9] R. W. HARTMAN 1, sid. 22.
[10] R. W HARTMAN 1, sid. 19.

U. L.); Valldalen 1873 E. COLLINDER (U.); Raukajaur fr. 1873 E. COLLINDER.

Ångermanland. *Bjärtrå,* Döraberget enl. P. ENGMAN. *Tåsjö* fr. 1824 LÆSTADIUS (U.);[1] Lakaviksbäcken enl. W. ARNELL & C. JENSEN.[2]

Åsele lappmark. *Vilhelmina,* Marsliden 1914 HJ. MÖLLER.

Lycksele lappmark. *Tärna,* Laxfjället fr. 1916 HJ. MÖLLER.

Pite lappmark. *Arvidsjaur,* Ischjak 1856 S. O. LINDBERG.

Lule lappmark. *Kvikkjokk,* Sarek,[3] Säkokjokk enl. T. VESTERGREN, Pårekkaisa enl. W. ARNELL & C. JENSEN, Svirjajokk ♂ 1902 W. ARNELL & C. JENSEN (S.), Sarvestjokko enl. T. VESTERGREN; Snjärrak fr. 1897 N. H. NILSSON-EHLE; Njammats 1867 H. HOLMGREN (S.), m. fl.; Kaddepakti 1867 H. HOLMGREN (S.), m. fl.; Lilltokin J. ÅNGSTRÖM (S.).

Torne lappmark. *Torne* fjäll fr. O. SWARTZ (S.). *Jukkasjärvi,* Björkliden 1910 E. JÄDERHOLM; Nuolja fr. 1902 HJ. MÖLLER m. fl.; Abiskojokk 1880 E. V. EKSTRAND (U.)[4] m. fl., fr. 1907 A. ARVÉN; Nissontjårro 1916 G. SAMUELSSON (S. U.); Påtsovara 1916 G. SAMUELSSON (S. U.); Kamajokk 1916 G. SAMUELSSON (U.); Pesisvaara 1916 G. SAMUELSSON (U.); Kurravaara 1852 R. F. FRISTEDT & F. BJÖRNSTRÖM (U.); Runtsik 1880 E. V. EKSTRAND (U.); Vakkejokk fr. 1911 E. JÄDERHOLM; Jebrenjokk 1910 E. JÄDERHOLM; Ronkoajokk fr. 1912 E. JÄDERHOLM; Vilkisorta 1912 E. JÄDERHOLM; Snurijokk 1912 E. JÄDERHOLM. *Karesuando,* Peldsa 1912 HJ. MÖLLER.

Myurella julacea (VILL.) BR. EUR. var. scabrifolia LINDB.

1876. *Myurella Careyi;* S. O. LINDBERG, Föredrag om Myurella Careyi och Orthotrichum speciosum * elegans. Meddel. af Societas pro fauna et flora fennica. Häfte 1, sid. 105.

1876. *Myurella julacea* var. *aspera;* S. O. LINDBERG, Föredrag. Meddel. af Societas pro fauna et flora fennica. Häfte 1, sid. 109.

1879. *Myurella julacea* var. β. *scabrifolia;* S. O. LINDBERG, Musci scandinavici. Sid. 37.

Blad med tydlig spets, rätt starkt tandade synnerligast mot basen samt på ryggen rikligt försedda med rätt stora papiller.

[1] WAHLENBERG 3, sid. 702.
[2] ARNELL & JENSEN 1, sid. 62.
[3] ARNELL & JENSEN 2, sid. 213.
[4] EKSTRAND 2, sid. 193.

S. O. LINDBERG ansåg ofvanstående varietet först vara synonym med *Myurella Careyana* SULL. från österrikiska alperna och norra Amerika, men ändrade snart nog åsikt och beskref den som en varietet af *Myurella julacea.*

Redan N. O. AHNFELT säger[1] om *Myurella julacea:* »Folia interdum apice lacerato-fissa». Från många lokaler i Sverige har jag sett exemplar, som både haft bladen försedda med en liten spets och varit svagt tandade. Alla öfvergångar finnas mellan hufvudformen och varieteten och det kan ofta vara en smaksak, huruvida man räknar ett individ till varieteten eller hufvudformen. LINDBERGS originalexemplar, som jag varit i tillfälle att se, visa också variationer med afseende på tandning, bladudd och papiller. Emellertid har jag såsom var. *scabrifolia* endast upptagit de mest utpräglade exemplaren.

Stundom kan varieteten hufvudsakligen på grund af bladspetsen få en viss likhet med *Myurella tenerrima*, som emellertid har bladkanten mindre starkt tandad, mindre celler och gulgrön färg.

Säkerligen har *Myurella julacea* var. *scabrifolia* ungefär samma utbredning som hufvudformen. I Finland är den känd från Åbo-trakten. I. HAGEN[2] uppgifver, att hos de norska exemplaren af *Myurella julacea* bladens ryggsida alltid är mer eller mindre skroflig och att de böra hänföras till varieteten.

Varietetens utbredning i Sverige.

Östergötland. *Vinnerstad* 1849 J. LANGE. *Kvillinge,* Ägelsjö 1903 F. O. WESTERBERG.

Västergötland. *Öglunda* 1891 W. ARNELL. *Kinnekulle* 1873 W. ARNELL.

Södermanland. *Stockholm,* Trehörningen 1849 J. LANGE.

Härjedalen. *Linsäll,* Häggingåsen 1890 S. J. ENANDER.

Lule lappmark. *Kvikkjokk,* Kaddepakti fr. 1891 E. NYMAN; Nammats 1891 E. NYMAN.

Torne lappmark. *Jukkasjärvi* 1852 R. FRISTEDT & F. J. BJÖRNSTRÖM.

---

[1] AHNFELT, sid. 15.
[2] HAGEN, sid. 113.

Myurella julacea (VILL.) BR. EUR. var. gracilis KINDB.

1883. *Myurella julacea—gracilis;* KINDBERG, Die Arten der Laubmoose Schwedens und Norwegens. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. handl. Band 7, n:o 9, sid. 8.
1897. *Myurella julacea *gracillima;* KINDBERG, European and N. American Bryineæ. Del 1, sid. 45.

Tufvor täta med fina stjälkar. Åtminstone de öfre bladen med en ytterst liten spets, mindre än hos Myurella tenerrima.

Myurella julacea var. *gracilis* beskrefs år 1883 af N. C. KINDBERG[1] enligt exemplar samlade på Knudshö i Norge den $^8/_7$ 1879. År 1897 ändrade KINDBERG[2] namnet till *gracillima* [möjligen med tanke på, att en *Myurella gracilis* (WEINM.) redan förut beskrifvits] och upphöjde den på samma gång till subspecies. I KINDBERGS herbarium finnas uppklistrade på samma ark tvenne exemplar med namnet *Myurella julacea* var. *gracillima.* Det ena är en ytterst liten form af *Myurella julacea* i ungefär 10 mm höga tufvor. Det andra exemplaret är *Myurella tenerrima.*

Från Ramundberget i Härjedalen har jag exemplar, som med afseende på tufvornas fasthet, stjälkarnas spenslighet och bladens udd öfverensstämma med KINDBERGS originalexemplar. Stjälkarna äro något längre än hos KINDBERGS exemplar. Exemplaren från Härjedalen hafva kapslar, som äro smalare än hos hufvudformen.

Varietetens utbredning i Sverige.

Härjedalen. *Tännäs,* Ramundberget fr. 1870 R. OLDBERG.

---

[1] KINDBERG 2, sid. 8.
[2] KINDBERG 8, del I, sid. 45.

Pterogoniaceæ.

Pterogonium ornithopodioides (HUDS.) LINDB.

1741. *Hypnum gracile, ornithopodioides;* DILLENIUS, Historia muscorum. Sid. 320, tafl. XLI, fig. 5.
1762. *Hypnum ornithopodioides;*[1] HUDSON, Flora anglica. Sid. 430.
1767. *Hypnum palatinum;* NECKER, Enumer. stirpium Palat. in Act. Palat. II, sid. 454, tafl. 1, fig. 1.
1771. *Hypnum gracile;* LINNÉ, Mantissa plantarum altera. Sid. 310, et herbarium (teste SCHIMPER).
1797. *Pterigynandrum gracile;* HEDWIG, Descriptio et adumbratio etc. Vol. IV, sid. 16, tafl. 6.
1799. *Pterogonium gracile;* SWARTZ, Dispositio system. muscor. frondos. Sveciæ. Sid. 26.
1799. *Maschalanthus gracilis;* SPRENGEL in SCHRADER, Journ. Bot. I, sid. 467.
1807. *Grimmia ornithopodioides;* WEBER und MOHR, Botanisches Taschenbuch. Sid. 148.
1833. *Leptohymenium gracile;* HÜBENER, Muscologia germanica. Sid. 554.
1850. *Neckera gracilis;* C. MÜLLER, Synopsis muscorum frondosorum. Vol. II, sid. 97.
1859. *Leptohymenium duplicato-serratum;* HAMPE, Linnæa XXX, sid. 460.
1863. *Pterogonium ornithopodioides;* LINDBERG, Öfversigt af K. Vet.-Akad. förhandlingar. Årg. XX, sid. 441.
1884. *Isothecium ornithopodioides;* BOULAY, Muscinées de la France. Vol. I, sid. 145.

I svensk litteratur omtalas *Pterogonium ornithopodioides* år 1771 under namn af *Hypnum gracile* i LINNÉS Mantissa plantarum altera.[2] Hvarken här eller i SWARTZ' 1781 utgifna Methodus muscorum illustrata[3] upptages arten såsom svensk. I andra upplagan af LILJEBLADS Utkast till svensk flora[4] 1792 uppgifves den som svensk utan angifvande af lokal. Säkerligen beror LILJEBLADS uppgift på något misstag, ty SWARTZ säger i Systematisk uppställning af Svenska Löfmossorna[5] år

[1] *Hypnum ornithopodioides;* LINNÉ, Species plantarum (1753), sid. 1123, är *Rhacopilum tomentosum* (HEDW.) BRID.
[2] LINNÉ 2, sid. 310.
[3] SWARTZ 1, sid. 32.
[4] LILJEBLAD 2, sid. 409.
[5] SWARTZ 2, sid. 273.

1795, att arten ej anträffats i Sverige. Som svensk angifves den år 1799 i SWARTZ' Dispositio systematica muscorum frondosorum.[1] Detta är troligen intet misstag, ty dels upprepar han uppgiften år 1814 i Summa Vegetabilium Scandinaviæ,[2] dels finnes i Uppsala botaniska museums samlingar af arten ett riktigt bestämdt exemplar med påskrift: »E Suecia dedit SWARTZ 1809», hvilket skrifvits af GÖRAN WAHLENBERG. Äfvenledes i Riksmuseets samlingar finnas exemplar af SWARTZ. Lokal angifves sällan i SWARTZ' skrifter. Egendomligt förefaller det, att WAHLENBERG ej upptager arten i sin år 1826 utkomna Flora suecica. HARTMAN begår i första upplaga af sin flora[3] det misstaget att förblanda arten med *Pterygynandrum filiforme* (TIMM) HEDW. var. *decipiens* (WEB. et MOHR) LIMPR. och angifver den från Stockholm och Gäfle. Detta misstag rättar han emellertid i tredje upplagan 1838[4] och säger försiktigt nog: »Alla svenska ex. af *P. gracile*, hvilka författaren sett, tillhöra *Leptoh. filiforme β decipiens*» (*Pterygynandrum*). Den första absolut tillförlitliga uppgiften angående artens förekomst i Sverige lämnas först 1864 i nionde upplagan af HARTMANS flora.[5] Här uppgifves den vara funnen vid Kristinedal i Bohuslän af K. F. THEDENIUS, en uppgift, som bekräftas af exemplar samlade 1860 och förekommande i alla våra större mossamlingar. Kapselbärande exemplar hafva ännu ej anträffats i Sverige.

Blomningstiden för *Pterogonium ornithopodioides* är i Sverige svår att fastställa på grund af brist på material, samladt på lämplig tid. ARNELL[6] förlägger den ex analogia till de tre sista veckorna af juni eller de tre första veckorna af juli, hvilket gifvetvis måste vara för sent, ty alla under dessa månader insamlade och af mig undersökta exemplaren hafva alltid haft anteridierna tomma och bruna samt arkegonierna mörkbruna. En hanplanta, samlad vid Annedal i Västergötland i mars 1876, hade anteridierna ofärgade och slutna men fullväxta, så att de tycktes kunna öppna sig när som helst. En honplanta, samlad på samma lokal den $^{31}/_{5}$ 1886, hade alla arkegonierna bruna. Några voro emellertid mycket ljust bruna.

---

[1] SWARTZ 3, sid. 26.
[2] SWARTZ 4, sid. 39.
[3] HARTMAN's flora, 1 uppl. (1820), sid. 387.
[4] HARTMAN's flora, 3 uppl. (1838), sid. 299.
[5] HARTMAN's flora, 9 uppl. (1864), del II, sid. 26.
[6] ARNELL 1, sid. 95.

Af dessa exemplar får man väl draga den slutsatsen, att blomningen försiggår så tidigt som i april månad. Detta antagande styrkes också af norska exemplar, samlade vid Bergen den 22/4 1871. Här funnos arkegonier, som nyss öppnat sig och voro helt och hållet ofärgade. Kapselbärande exemplar äro, som redan nämnts, ej anträffade i Sverige, men borde kunna finnas vid Partilled i Västergötland, hvarest både han- och honplantor växa. Äfven utom Sveriges gränser äro kapselbärande exemplar sällsynta.

Någon vidare variation hos *Pterogonium ornithopodioides* har jag ej kunnat förmärka hos svenska exemplar. Hos oss har den anträffats endast på klippor, under det att den t. ex. i Danmark är funnen endast på trädstammar. Arten växer på torra klippväggar af granit samt på nerfallna klippblock, mestadels på beskuggade ställen. Icke blott habituellt utan äfven till sitt växtsätt får den stundom en viss likhet med *Leucodon sciuroides* (L.) SCHWÆGR., då denna växer på klippor. Bland tufvorna har jag anträffat *Hypnum lutescens* HUDS., *Stereodon cupressiformis* (L.) BRID. och *Metzgeria furcata* (L.) RADDI.

Pterogonium ornithopodioides är känd från ett inskränkt område i västliga Sverige, nämligen från Bohuslän, nordligaste Halland och västligaste Västergötland. Den är sålunda en utpräglad västkustform. Den östligaste lokalen är Alingsåstrakten, som ligger ungefär 50 kilometer från hafvet. Nordligaste lokalen i Sverige är Tanum på 58° 43′ n. br., under det att den sydligaste är Tölö i Halland på 57° 30′ n. br. Öfverallt är arten en utpräglad låglandsform, som emellertid i Tyrolen kan nå upp till 850 m öfver hafvet.

I Norge är *Pterogonium ornithopodioides* funnen på en hel del lokaler, nästan alla belägna på västkusten, hvarest den att döma efter af mig tillgängligt material når upp till 62° n. br. Äfven kapselbärande exemplar ha anträffats på flera ställen. I Danmark förekommer den på några få lokaler, under det att den är okänd från Finland. Utom Skandinavien är arten känd från Europas västliga och centrala delar, Azorerna, Kanarieöarna, Madeira samt från Kalifornien.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat:

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 101. Västergötland.

[HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 259. Sjelland.]
Artens utbredning i Sverige.

Halland. *Tölö*, Skårby 1872 N. J. SCHEUTZ (L.).[1]

Västergötland. *Alingsås*, Nolhaga ♀ 1871—1876 O. L. SILLÉN (S. U. L. G.) m. fl. *Partille*, Annedal ♂ 1876 S. A. TULLBERG (S. U. L. G.); ♀ 1886 E. BJÖRLING (S. U.).

Bohuslän. *Rödbo*, Pileröd ♂ 1895 J. PERSSON.[2] *Kongälf*, Fontin ♂ 1895 J. PERSSON.[2] *Stala*, Rörvik ♂ 1892 W. ARNELL (S. U. L.). *Uddevalla*, Kristinedal ♂ 1860—1864 K. F. THEDENIUS (S. U. L.).[3] *Tanum*, Gullbringa enl. J. PERSSON.[2]

Pterygynandrum filiforme (TIMM) HEDW.

1788. *Hypnum filiforme;* TIMM, Floræ megapolitanæ Prodromus etc. N:o 817.
1790. *Hypnum cylindricum;* DICKSON, Fasciculi plantarum cryptog. Britanniæ. Fasc. II, sid. 12.
1793. *Pterigynandrum filiforme;* HEDWIG, Descriptio et adumbratio etc. Vol. IV, sid. 18, tafl. 7.
1799. *Maschalanthus filiformis;* SPRENGEL in SCHRADER, Journ. Bot. Vol. II, sid. 467.
1800. *Encalypta filiformis;* ROTH, Tentamen floræ germanicæ. Tom III, pars I, sid. 155.
Pterogonium cæspiticium; SMITH & SOWERBY, English Botany. Tafl. 2526.
1806. *Maschalocarpus filiformis;* SPRENGEL, Einleitung in das Studium der kryptog. Gewächse. Sid. 297.
1807. *Grimmia filiformis;* WEBER und MOHR, Botanisches Taschenbuch. Sid. 150.
1811. *Pterogonium filiforme;* HEDWIG, Species muscorum. Suppl. I, sect. I, sid. 100.
1812. *Leskia cylindrica;* BRIDEL, Species muscorum. Del II, sid. 60.
1833. *Leptohymenium filiforme;* HÜBENER, Muscologia germanica. Sid. 552.
1850. *Neckera filiformis;* C. MÜLLER, Synopsis Muscorum frondosorum. Del II, sid. 89.
1879. *Pterygynandrum decipiens* (W. M.)**filiforme* (TIMM.); LINDBERG, Musci scandinavici. Sid. 37.

I svensk litteratur omnämnes *Pterygynandrum filiforme* först år 1812 under namnet *Pterogonium filiforme* i WAHLENBERGS Flora lapponica.[4] Förut hade man förväxlat arten med *Pterogonium ornithopodioides* (HUDS.) LINDB., hvilket synes däraf, att i Uppsala botaniska museums samlingar finnas under namn af *Pterogonium gracile* två exemplar samlade af WAHLEN-

[1] SCHEUTZ 5, sid. 43.
[2] J. PERSSON, sid. 84.
[3] HARTMAN's flora, 9 uppl. (1864), II, sid. 26.
[4] WAHLENBERG 1, sid. 319.

BERG, det ena vid Håga i Uppland 1798, det andra vid Tapokoski i Torne lappmark år 1800. Å ett annat exemplar i Uppsala botaniska museum har WAHLENBERG skrifvit »Dedit SWARTZ 1809» samt å konvulutets baksida: »Denna har jag tagit för den Svenska *Pterigyn. filiforme* emedan folia äro plana enervia! I början trodde jag den var *gracile* [*Pterogonium*] men vestig. nervor. desunt.» I Riksmuseets samlingar finnes under namn af *Hypnum filifolium* [*Stereodon polyanthus* (SCHREB.) MITT.] ett exemplar samladt af P. OSBECK. Dessutom finnas där exemplar af FORSSTRÖM och CASSTRÖM samt åtskilliga af SWARTZ. Alla dessa exemplar sakna dock lokal och insamlingsår. Äldsta daterade exemplaret af arten är det ofvannämnda af WAHLENBERG är 1798 vid Håga i Bondkyrka socken i Uppland samlade. Detta är också kapselbärande.

Enligt ARNELL[1] infaller blomningen under slåttertiden d. v. s. sista veckan af juli och de två första veckorna af augusti. Det synes mig dock, som om blomningen åtminstone i de södra provinserna började tidigare, ty jag har anträffat honexemplar, samlade vid Tjörnarp i Skåne den $^{15}/_{7}$ 1892 samt vid Hult i Småland den $^{18}/_{7}$ 1890, hvilka bägge voro utblommade och hade arkegonierna ljusbruna. Mössorna affalla ganska sent. Sålunda voro kapslarna ej på långt när utvecklade å exemplar samlade den $^{22}/_{4}$ 1868 vid Rosendal nära Stockholm. Kapselmognaden inträffar, såsom ARNELL uppgifver, sista veckan af juli och de två första veckorna af augusti.

Pterygynandrum filiforme är en bland Skandinaviens mest varierande mossor. Grenarna kunna sålunda stundom växa rakt ut, stundom vara liksom fastkittade vid substratet och kunna då vara rotslående; stundom äro de bågformigt böjda. Än äro grenarna långt utdragna, än korta. Stundom äro så godt som alla grenar utdragna i långa flageller, så att flagellerna blifva öfvervägande, stundom saknas flageller helt och hållet och grenarna äro då endast tillspetsade. I nordliga Sverige blifva grenarna i allmänhet kortare och tufvorna mera kompakta. Jag har sett exemplar af arten, som habituellt liknat *Amblystegium serpens* (L.) BR. EUR., med hvilken den också förväxlats. Stundom är hela växten nästan svart med undantag af grenspetsarna. En *forma bulbifera* har jag anträffat vid Njupeskär i Dalarne. Bladformen varierar också synnerligen mycket liksom nerveringen; nerven kan stundom så

[1] ARNELL 1, sid. 95.

godt som saknas, stundom vara gaffelgrenad eller dubbel. Bladens undersida är också mer eller mindre papillös på grund af de mer eller mindre utskjutande cellhörnen.

I vårt land synes *Pterygynandrum filiforme* i allmänhet föredraga klippor och block af isynnerhet kiselsyrerika bergarter. Mera sällan har den såsom i Lule lappmark anträffats på kalk eller såsom vid Ocke i Mörsils socken i Jämtland på lerskiffer. Naturligtvis kan den också förekomma på stammar och rötter af våra löfträd. Arten anträffas såväl på beskuggade som belysta lokaler såväl i skogar som på öppna fält. Oftast finner man arten fri från inblandning. Såsom växande i dess sällskap har jag antecknat *Stereodon cupressiformis* (L.) BRID., *Amblystegium uncinatum* (HEDW.) DE NOT., *Hypnum sericeum* L., *Tortula ruralis* (L.) EHRH., *Hedvigia albicans* (WEB.) LINDB. m. fl.

Pterygynandrum filiforme (därvid medtages äfven var. *decipiens*) har anträffats i Sveriges alla provinser utom Halland. Liksom flera andra mossarter synes denna ej fördraga Västerhafvet. Sålunda saknas den, såvidt man känner, i hela västra Skåne och som redan nämnts i Halland samt är i Bohuslän känd från endast en lokal (Tanum), som ligger $^3/_4$ mil från kusten. I Sveriges mellersta och nordligaste delar är arten tämligen allmän, under det att den i Skåne är sällsynt. På Gottland är arten känd endast från en lokal, men detta beror säkerligen på, att den ej älskar kalkhaltiga platser. Äfven från Västerbotten, Norrbotten och Pite lappmark är arten anträffad endast på en lokal i hvardera provinsen, men beror detta säkerligen endast på bristande kännedom om dessa provinsers mossflora. Med afseende på artens vertikala utbredning är den funnen på alla höjdlägen och i Lappland i alla regioner ända upp till en höjd af 1000 m ö. h. på Marsfjällen i Åsele lappmark samt på Helagsfjället i Härjedalen på en höjd af 1150 m ö. h.[1] Kapselbärande exemplar äro ganska sällsynta och ha ännu ej anträffats i en hel del provinser. Särskildt i Norrland äro kapselbärande exemplar en sällsynthet. Nordligaste af mig kända lokalen för fertila exemplar är Jokkmokk i Lule lappmark på 66° 35′ n. br.

I Norge och Finland har *Pterygynandrum filiforme* en liknande utbredning med den i Sverige. Däremot är arten mycket sällsvyt i själfva Danmark, hvarest den anträffats på

[1] H. PERSSON, sid. 52.

ett par lokaler af C. JENSEN. På Bornholm har den äfven funnits.[1] Utanför Skandinavien är arten utbredd öfver hela Europa. I Asien har den anträffats i Kaukasus, i Afrika i Algier och på Kanarieöarna samt i hela norra Amerika.

Svenska exemplar af arten ingå i följande exsickat.

HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ N:o 289. Stockholm.

LINDGREN, THEDENIUS & SILLÉN, Musci Sveciæ exsiccati N:o 10.

SILLÉN, Musci frondosi Scandinaviæ exsiccati N:o 102, 103. Västmanland.

Artens utbredning i Sverige.

Skåne. *Söfvestad,* Krageholm 1863 A. L. GRÖNVALL (L.).[2] *S. Mellby,* Tångdala 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.); Svinaberga 1913 HJ. MÖLLER (S.). *Öfved,* Frualid 1916 S. MEDELIUS. *Trollenäs* enl. N. O. AHNFELT.[3] *Torrlösa,* Trolleholm enl. N. O. AHNFELT.[3] *Österslöf,* Karsholm vid Bokenäset fr. 1887 J. PERSSON. *Fjälkestad,* Torsebro enl. A. L. GRÖNVALL.[2] *Tjörnarp* 1892 A. L. GRÖNVALL. *Ö. Broby* 1864 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Hästveda,* Stänkeslycke C. O. HAMNSTRÖM (L.).

Blekinge.[4] *Nättraby,* Niklastorp 1888 W. ARNELL (L.). *Hjortsberga* enl. R. HULT.[5]

Småland. *Växjö,* Hof 1878 N. J. SCHEUTZ; Skogslyckan 1879 N. J. SCHEUTZ (L.). *Halltorp,* Värnanäs fr. 1873 E. V. EKSTRAND (U.).[6] *Madesjö* 1910 S. MEDELIUS; Österäng 1908 S. MEDELIUS; Örsjö 1910 S. MEDELIUS (S. L. G.); Hagnebo 1912 S. MEDELIUS (S. L.); Kvarnslätt 1914 S. MEDELIUS. *Åseda* N. J. SCHEUTZ (U.); Göljehult 1867 N. J. SCHEUTZ (L.). *Femsjö* fr. E. FRIES (U.).[6] *Bäckaby* 1875 N. J. SCHEUTZ (L.). *Gladhammar* 1915 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Västervik,* Högön 1915 HJ. MÖLLER; Målserum 1915 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Bellö,* Vada 1905 K. L. LÖFVANDER. *Ingatorp* 1905 K. L. LÖFVANDER (S.); Skråleli 1885 N. J. SCHEUTZ (S. G.).[6] *Hult,* Hesslåsdam 1905 K. L. LÖFVANDER. *Barkeryd,* Boarp 1885 W. AR-

---

[1] TH. JENSEN 2, sid. 277.
[2] GRÖNVALL 1, sid. 15.
[3] AHNFELT, sid. 14.
[4] ASPEGREN, sid. 74.
[5] HULT, sid. 209.
[6] TOLF 2, sid. 90.

NELL m. fl. *Öggestorp*, Torp 1887 K. JOHANSSON. *Månsarp*, Taberg 1892 A. ARVÉN (U.). *Jönköping*, Vattenledningen 1889 A. ARVÉN. *Järsnäs*, Trollbergen N. J. SCHEUTZ (L.). *Visingsö*, Tunnestad 1877 J. E. ZETTERSTEDT (U.).[1] *Bredestad* N. J. SCHEUTZ (L.). *Säby*, Gripenberg 1886 N. C. KINDBERG. *Lofta*, Öfverum 1914 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Ö. Ed*, Fridhem fr. 1886 R. TOLF (S. L.).[2]

Öland. *Kastlösa*, St. Dalby 1910 S. MEDELIUS (S.). *Vickleby* 1870 E. V. EKSTRAND (U.). *Torslunda*, Eriksöre 1912 S. MEDELIUS (S. U. L.). *Borgholm*[3] 1891 K. JOHANSSON (L.) m. fl. *Köping*, Kolstad enl. J. E. ZETTERSTEDT.[3]

Gottland. *Kräklingbo*, Torsborgen H. HOLMGREN (S.).

Östergötland. *Svinhult*, Susehål 1889 W. ARNELL. *Sund*, Äng fr. 1870 K. F. DUSÉN. *V. Tollstad*, Alvastra 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl. *Kumla*, Sjötuna enl. W. ARNELL och C. JENSEN.[4] *Omberg* 1859 S. O. LINDBERG (L.) m. fl. *Roglösa*, Borghamn 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Källstad*, Hånger 1908 W. ARNELL.[4] *Linköping* 1884 E. NYMAN; Tinnerbäcken 1875 C. O. HAMNSTRÖM (L.); Ekhällan fr. 1888 E. NYMAN (S.).[5] *Åtvid*, Åtvidaberg fr. 1914 HJ. MÖLLER (S.). *Ö. Ryd*, Storängsnäs 1822. *Stjärnorp* H. NILSSON-EHLE. *Kristberg*, Kvarn 1892 A. ARVÉN (S.).; Danmarksbäcken 1892 A. ARVÉN. *V. Ny*, Åsen fr. 1863 H. HOLMGREN (S. L.). *Vinnerstad* fr. 1863 H. HOLMGREN m. fl. *Motala* 1873 C. O. HAMNSTRÖM (U.); Lemunda H. HOLMGREN; Bispmotala 1873 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Risinge*, Häradstorp 1912 F. O. WESTERBERG. *Skedevi*, Rejmyra 1865 H. VON POST (S.). *Krokek*, Marmorbruket 1894 A. GRAPE. *Kvillinge* Ägelsjö 1900 F. O. WESTERBERG.

Västergötland. *Vassände-Naglum*, Bransbol 1915 G. HELLSING (U.). *Vänersborg* 1914 G. HELLSING (S. U. L.). *Halleberg* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[6] *Hunneberg* enl. J. E. ZETTERSTEDT.[6] *Falköping* 1913 E. P. VRANG. *N. Kyrketorp*, Skultorp 1905 E. P. VRANG. *Sköfde*, Käpplunda 1913 A. HÜLPHERS. *Kinnekulle* 1859 S. O. LINDBERG (L.); Högkullen 1853 J. E. ZETTER-

---

[1] ZETTERSTEDT 4, sid. 71.
[2] TOLF 2, sid. 90.
[3] ZETTERSTEDT 3, sid. 28.
[4] ARNELL & JENSEN 3, sid. 34.
[5] NORDENSTRÖM och NYMAN, sid. 18.
[6] ZETTERSTEDT 6, sid. 22.

STEDT (U.).[1] *Medelplana* 1853 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Örgryte*, Ängsgården 1839 J. E. ARESCHOUG (S.).

Bohuslän. *Tanum*, Rörängsbergen 1882 H. THEDENIUS.

Dalsland.[2] *Sundals-Ryr*, Granan 1916 P. A. LARSSON. *Gunnarsnäs*, Backa 1914 P. A. LARSSON. *Dalskog*, Liane 1914 S. BERGSTRÖM (U.). *Torp*, Ellenö 1915 S. BERGSTRÖM & P. A. LARSSON. *Mo*, Öjersbyn 1913 P. A. LARSSON; Vassbotten 1914 P. A. LARSSON. *Edelskog*, Björneborg 1914 P. A. LARSSON; Kyrkoherdebostället 1914 P. A. LARSSON. *Bäcke*, Björtveten 1914 S. & C. BERGSTRÖM m. fl. *Gesäter* 1914 G. HELLSING (U.). *Ödsköldt*, Vången 1915 P. A. LARSSON. *Töftedal*, Mon 1916 P. A. LARSSON & S. BERGSTRÖM. *Dals-Ed*, Bälnäs 1896 N. C. KINDBERG; Hedemarken 1915 P. A. LARSSON. *V. Ed* 1916 P. A. LARSSON. *Tisselskog*, Buterudsaxlan 1914 P. A. LARSSON.

Närke. *Hammar*, Råå 1874 C. HARTMAN (U.).[3] *Lerbäck*, Gropdalen 1869 C. HARTMAN (U.).[3] *Hallsberg*, Skåladalen 1869 C. HARTMAN (U.).[3] *Sköllersta*, Ullavi enl. E. ADLERZ.[3] *Nysund*, Ölsboda enl. E. ADLERZ.[3] *Hidinge*, Svensboda 1874 C. HARTMAN (U.); Lekhyttan 1874 C. HARTMAN (U.); Lunnasjön C. HARTMAN enl. E. ADLERZ.[3] *Örebro*, Alnängarna 1860 C. HARTMAN (U.);[3] Stora Holmen 1861 C. HARTMAN (U.); Sommaro 1902 T. SVEDBERG (U.). *Längbro*, Rynninge fr. 1870 C. HARTMAN (U. L.). *Axberg* K. KJELLMARK; Dylta 1872 W. ARNELL. *Kil*, Frösvidal 1868 C. HARTMAN (U.); Ullaviklint 1868 C. HARTMAN (U.)[3] m. fl. *Ringkarleby*, Myrö enl. E. ADLERZ.[3]

Södermanland. *Nyköping* 1863 C. INDEBETOU (S.). *Kila*, Stafsjö fr. 1874 H. MOSÉN. *Nykyrka* 1864 C. INDEBETOU; Åshamra 1864 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Allhelgona*, Bullersta 1914 W. ARNELL. *Runtuna* 1895 E. JÄDERHOLM (U.). *Ösmo*, Bedarö 1884 H. FORSSELL; Nynäs fr. 1887 H. FORSSELL (S. U. L.); Himmelsö 1889 H. FORSSELL (S.). *Österhaninge*, Kalfholmen 1858 P. T. CLEVE (S. U.). *Huddinge* fr. 1899 A. ARVÉN. *Nacka*, Altasjön fr. 1857 S. O. LINDBERG. *Eskilstuna*, Rosenberg c. 1831 C. J. HARTMAN (U.). *Lofö*, Drottningholm 1903 HJ. MÖLLER.

Uppland. *Bromma*, Margretelund 1884 H. FORSSELL. *Järfälla*, Gåsberget fr. 1853 S. O. LINDBERG m. fl. *Stockholm*,

---

[1] ZETTERSTEDT 1, sid. 29.
[2] KINDBERG 1, sid. 479.
[3] ADLERZ 2, sid. 37.

Rosendal fr. 1868 K. F. THEDENIUS (U.); Kräftriket 1882 H. FORSSELL; Sundbyberg 1913 HJ. MÖLLER. *Solna*, Karlberg fr. 1840 K. F. THEDENIUS m. fl.; Haga 1857 P. T. CLEVE (L.) m. fl. *Värmdö*, Rindö 1901 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Möja*, Rotskären 1916 G. SAMUELSSON (U.). *Ljusterö*, Särsö 1912 A. HÜLPHERS. *Norrsunda*, Rosersberg fr. 1853 S. O. LINDBERG (S.). *Knifsta* 1879 E. V. EKSTRAND (U.). *Alsike*, Krusenberg fr.1834 C. G. MYRIN (U.). *Uppsala-Näs*, Vreta[1] fr. O. WERNBERG (S.). *Läby*, Kvarnbo 1856 F. BJÖRNSTRÖM. *Bondkyrka*, Gottsunda, fr. 1809 G. WAHLENBERG (U.) m. fl.;[1] Håga fr. 1798 G. WAHLENBERG (U.),[2] m. fl.; Lassby 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl.; Vårdsätra[1] SEVON (S.); Ultuna 1870 H. VON POST (S.); Sunnersta fr. 1874 E. V. EKSTRAND (U.); Norby 1881 A. WIRÉN (U.) m. fl.; Polacksbacken 1892 E. NYMAN. *Uppsala* E. FRIES (U.) m. fl.; Kungsparken 1869 C. LÉNSTRÖM. *Börje*, Brunnby 1877 E. V. EKSTRAND (U.). *Husby-Lyhundra*, Sundsta 1850 F. BJÖRNSTRÖM (S.). *Länna*, Svartnön fr. 1871 C. HARTMAN (U.); Eknö fr. 1871 C. HARTMAN (U.). *Fundbo*, Hallekved fr. 1874 E. V. EKSTRAND (S. L.). *Öregrund*, Prästholmen fr. 1873 O. L. SILLÉN (U.).

Västmanland. *Västerås-Barkarö*, Almö 1889 C. H. JOHANSSON. *Västerås* 1835 O. L. SILLÉN (U.); Viksäng 1867 C. H. JOHANSSON. *St. Ilian*, Räcklunda fr. 1889 C. H. JOHANSSON. *Kolbäck*, Strömsholm fr. 1834 Herb. J. E. ARESCHOUG (S. L.). *Sätterbo*, Vägga 1877 O. G. BLOMBERG (L.). *Arboga* 1880 E. ÄHRLING m. fl. *Köping*, Strö 1845 H. VON POST (S.). *Grythyttan*, Loka 1853 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Romfartuna*, Åbylund fr. 1872 O. L. SILLÉN (S. U.). *Karbenning*, Trollhättan 1915 G. SAMUELSSON & E. MELIN (U.); Snyten enl. W. ARNELL. *Västanfors* enl. W. ARNELL. *Norberg* enl. W. ARNELL. *Kopparberg* 1882 A. CALLMÉ (U.).

Värmland. *Alster*, Sätersbron 1854 P. OLSSON (U.). *Karlstad* 1855 N. C. KINDBERG;[3] Svinbäcksberget 1908 A. HÜLPHERS. *Grafva*, Tollerud 1854 P. OLSSON (U.). *Stafnäs*, Kallängsberget 1876 M. SANDBERG (L.). *Glafva*, Hvissle fr. 1835 S. HARDIN. *Gunnarskog*, Korpberget 1876 M. SANDBERG (S.). *Färnebo*, Persberg 1884 N. C. KINDBERG (S.). *Sunne*,

[1] MYRIN 3, sid. 102.
[2] WAHLENBERG 2, sid. 385.
[3] KINDBERG 1, sid. 479.

Berga fr. 1914 P. A. LARSSON. *N. Råda*, Storsand 1897 H. A. FRÖDING.

Dalarna. *Ludvika* 1909 HJ. MÖLLER (S.). *Grangärde* 1909 HJ. MÖLLER; Ulfberget 1910 HJ. MÖLLER (S.). *Gagnef*, Djurmo 1912 HJ. MÖLLER (S. L.). *St. Tuna*, Kvarnsveden 1910 HJ. MÖLLER. *Torsång*, Lindön 1912 HJ. MÖLLER (S. U. L.). *Avesta* 1879 C. INDEBETOU (S. L.); Kastarviken 1878 C. INDEBETOU (S.). *Vika*, Ryggen 1910 HJ. MÖLLER (S. L. G.); Gränsen 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *St. Kopparberg*, Grycksbo 1909 HJ. MÖLLER (S. L.). *Boda*, Osmundberget 1911 HJ. MÖLLER; Styggforsen 1911 HJ. MÖLLER (S. U. L. G.). *Orsa*, Helvetesfallet fr. 1910 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Särna*, Njupeskär 1893 E. JÄDERHOLM m. fl.

Gästrikland. *Torsåker*, Korsån 1911 HJ. MÖLLER. *Valbo*, Prästforsen 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.); Järfsta fr. 1837 O. L. SILLÉN (S. L.) m. fl. *Gäfle*[1] fr. 1835 K. F. THEDENIUS (S.); Pålsberget 1870 R. HARTMAN (U.); Tvärhalsberget fr. 1852 R. HARTMAN. *Hille*, Bäckebro fr. 1837 O. L. SILLÉN (U.); Hviluddsberget fr. 1900 W. ARNELL.

Hälsingland. *Alfta* 1869 R. OLDBERG; Born fr. 1870 R. OLDBERG (U.). *Bollnäs*, Bolleberget 1869 R. OLDBERG. *Arbrå* 1872 E. COLLINDER; Ljusnan fr. 1870 R. OLDBERG (U.).; Hosätter 1875 E. COLLINDER; Koldemo 1875 E. COLLINDER. *Los*, Tensberg 1877 E. COLLINDER. *Ljusdal* 1846 C. & R. W. HARTMAN (S.).[2] *Delsbo* fr. 1846 C. & R. W. HARTMAN (U.); Gryttjesbergen fr. 1846 C. HARTMAN (U.).

Medelpad. *Njurunda*, Norbyknöl 1898 N. BRYHN.[3] *Alnö*, Rödön 1890 E. COLLINDER. *Timrå*, Åkerbyberget 1890 E. COLLINDER. *Sättna* fr. N. J. ÅNGSTRÖM (L.); Rösåsberget 1879 K. A. T. SETH (U.). *Torp*, Byforsen fr. 1886 W. ARNELL; Vikåsen 1886 W. ARNELL. *Borgsjö*, Bergåsen 1912 W. ARNELL; Ånge 1889 H. NORDENSTRÖM. *Haverö* 1910 K. B. NORDSTRÖM.

Härjedalen. *Ytterhogdal*, Viken K. F. THEDENIUS m. fl. *Linsell*, Häggingåsen 1890 S. J. ENANDER. *Tännäs*, Funäsdalsberget 1854 J. E. ZETTERSTEDT (U.) m. fl.; Malmagen 1866 F. BEHM. *Storsjö*, Ljungdalsberget 1836 K. F. THEDENIUS (S.); Helagsfjället på Jelgatsåive enl. H. PERSSON.[4]

[1] HARTMAN 2, sid. 42.
[2] R. W. HARTMAN 2, sid. 31.
[3] BRYHN 1, sid. 67.
[4] H. PERSSON, sid. 52.

Jämtland. *Berg*, Hofverberget 1909 J. LAGERKRANZ, fr. 1914 G. ÅBERG. *Ragunda*, Kullstaberget C. O. STRÖMHOLM. *Stugun*, Stuguberget 1912 G. ÅBERG. *Frösön* 1887 N. C. KINDBERG (S.) m. fl.; Östberget 1910 A. ARVÉN; Öneberget 1910 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Hallen*, Bydalen 1910 HJ. MÖLLER. *Mörsil*, Ocke vid Schweiz 1905 W. ARNELL. *Undersåker*, Vällista 1913 W. ARNELL. *Åre*, Åreskutan 1846 enl. G. L. SJÖGREN;[1] 1894 E. NYMAN; Mullfjället 1916 O. J. HASSLOW; Mörviksån enl. E. ADLERZ;[2] Snasahögen enl. R. W. HARTMAN.[3] *Ström*, Bågede 1906 A. HASSLER m. fl. *Frostviken* 1907 A. HASSLER.

Ångermanland. *Härnösand*, Härnön P. ENGMAN (S.). *Säbrå*, Gådeåberget 1873 W. ARNELL; Framnäs 1874 W. ARNELL. *Högsjö*, Veda fr. 1894 W. ARNELL; Öfvervåldtjärn 1914 A. ARVÉN. *Nora*, Bölensberget 1870 W. ARNELL (U.); Hornön 1872 W. ARNELL. *Tåsjö* 1894 W. ARNELL;[4] Jakobssvedberg enl. W. ARNELL;[4] Hoting 1914 HJ. MÖLLER (S. L. G.); Norrby 1916 HJ. MÖLLER; Norrtjärnsberget 1894 W. ARNELL.

Västerbotten. *Norsjö*, Kusfors 1912 HJ. MÖLLER (S.).

Norrbotten. *Storsund* fr. 1912 HJ. MÖLLER (S. L.).

Åsele lappmark. *Vilhelmina*, Marsfjällen på Sautofjället 1914 HJ. MÖLLER; Marsliden på V. Kullen 1914 HJ. MÖLLER (S. L. G.); Borka 1916 HJ. MÖLLER (S. L.).

Lycksele lappmark. *Lycksele*, Korpberget 1810 G. WAHLENBERG (U.); Bäcknäs 1916 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Stensele*, Forsvik 1916 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Tärna*, Laxfjället J. ÅNGSTRÖM; 1916 HJ. MÖLLER.

Pite lappmark. *Arvidsjaur* 1856 S. O. LINDBERG (S.).

Lule lappmark. *Jokkmokk* 1893 E. NYMAN; fr. 1908 O. VESTERLUND; St. Sjöfallet 1867 H. HOLMGREN (S.); Njunnats 1867 H. HOLMGREN; Njammats 1891 E. NYMAN; Sarjek vid Pårtefjäll 1902 C. JENSEN & W. ARNELL (S. U.);[5] Kvikkjokk 1876 A. GRAPE m. fl.

---

[1] SJÖGREN, sid. 23.
[2] ADLERZ 1, sid. 3.
[3] R. W. HARTMAN 1, sid. 23.
[4] ARNELL und JENSEN 1, sid. 62.
[5] ARNELL und JENSEN 2, sid. 213.

Pterygynandrum filiforme (TIMM) HEDW. var. **decipiens** (WEBER & MOHR) LIMPR.

1807. *Neckera decipiens;* WEBER und MOHR, Botanisches Taschenbuch. Sid. 150, 241, 473.
1827. *Pterigynandrum heteropterum;* BRIDEL, Bryologia universa. Del II, sid. 176.
1827. *Pterogonium heteropterum;* HEDWIG, Species muscorum frondosorum. Suppl. III, vol. I, tafl. 210 b.
1833. *Leptohymenium heteropterum;* HÜBENER, Muscologia germanica. Sid. 553.
1838. *Pterigynandrum filiforme β majus;* DE NOTARIS, Syllabus muscorum. Sid. 81.
1847. *Leptohymenium elaiochloron;* DE LOBARZEWSKI, Haidingers naturw. Abhandl. I, sid. 61.
1848. *Leptohymenium filiforme b. alpestre;* RABENHORST, Deutschlands Cryptogamenflora. Del II, afd. 3, sid. 250.
1849. *Leptohymenium filiforme β crassius;* C. J. HARTMAN, Handbok i Skandinaviens flora. 5 uppl., sid. 340.
1851. *Pterigynandrum filiforme β heteropterum;* BRUCH & SCHIMPER, Bryologia europæa. Fasc. 46/47, sid. 3, tafl. 1.
1854. *Leptohymenium filiforme* var. *heteropterum;* R. W. HARTMAN, Helsinglands cotyledonæ och heteronemeæ. Sid. 31.
1854. *Pterogonium filiforme β crassius;* J. E. ZETTERSTEDT, Dispositio muscorum frondosorum etc. Sid. 29.
1879. *Pterogynandrum decipiens;* LINDBERG, Musci scandinavici. Sid. 36.
1883. *Pterogonium decipiens;* KINDBERG, Die Arten der Laubmoose Schwedens und Norwegens. Sid. 13.
1895. *Pterigynandrum filiforme* var. *β. decipiens;* LIMPRICHT, Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 2 Abth., sid. 786.

Växten till alla delar gröfre. Tufvorna svällande, lifligt gröna utan glans. Grenar dels upprätta dels tilltryckta, korta och trubbiga, stundom i spetsen bågformigt böjda men aldrig tillspetsade eller utdragna i flageller. Bladen tilltryckta rundt om stammen eller stundom riktade åt en sida, nedåtvända, trubbspetsade. Kapseln längre med bättre utveckladt peristom än hos hufvudformen.

Ofvanstående diagnos anser jag i hufvudsaklig anslutning till LIMPRICHT[1] motsvara karaktärerna för *Pterygynandrum filiforme* var. *decipiens*. Enär denna form är bättre utvecklad än hufvudformen, uppställde S. O. LINDBERG[2] densamma som hufvudform. I månget fall kan det vara en smaksak, om man hänför en tufva till hufvudformen eller till var. *decipiens*. Vid bestämningen af materialet har jag alltid hänfört ett exemplar med tillspetsade grenar till hufvudformen, äfven om en

[1] LIMPRICHT, del 2, sid. 786.
[2] LINDBERG 7, sid. 36.

eller annan grenspets skulle vara försedd med ensidigt riktade blad. I de flesta fall kan man uppdela denna varietet i tvenne former nämligen forma *heteropterum* med bladen ensidigt vända samt den HARTMAN'ska forma *crassius* med bladen allsidiga. Ofta äro emellertid dessa bägge former svåra att hålla åtskilda och HARTMAN anser själf sin var. *crassius* vara synonym med var. *heteropterum*. Hvarför HARTMAN uppställt var. *crassius* är svårt att förstå, försåvidt han ej därmed åsyftat endast en grof form med allsidiga blad (i motsats till var. *heteropterum*); han säger emellertid i diagnosen: »bladen mera ensidiga ovala».

Under namnet *Neckera decipiens* upptages varieteten såsom funnen i Sverige redan 1814 af O. SWARTZ i hans Summa Vegetabilium Scandinaviæ.[1] I Riksmuseets samlingar finnas af varieteten tvenne exemplar samlade af SWARTZ, men de äro ej försedda med någon anteckning. I Lunds botaniska museum ligger äldsta svenska daterade exemplaret, samladt vid »Stockholm Juni 1809» af C. A. AGARDH, som riktigt bestämt det till »*Neckera decipiens*».

Pterygynandrum filiforme var. *decipiens* förekommer på ungefär samma lokaler som hufvudformen och har ungefär samma utbredning som denna. Hufvudformen är ej känd från Torne lappmark, under det att varieteten går upp till Sveriges nordspets. I Lappland är formen med tjocka, korta och trubbiga grenar samt allsidiga blad betydligt allmännare än formen med ensidiga blad. Fruktificerande exemplar af varieteten äro betydligt sällsyntare än af hufvudarten och hafva ej anträffats söder om Östergötland eller norr om Medelpad. Nordligaste kända lokalen för fertila exemplar är Torp i Medelpad på 62° 30′ n. br.

I Norge och Finland har *Pterygynandrum filiforme* var. *decipiens* ungefär lika stor utbredning som i Sverige. I Danmark är varieteten känd endast från Bornholm.[2] Varieteten är vidare utbredd öfver hela Europa och kan i Alperna stiga till en höjd af 2700 m. ö. h. Utom Europa är den känd från västra Asien samt norra Amerika.

Varietetens utbredning i Sverige.

Skåne. *S. Mellby*, Svinaberga 1913 HJ. MÖLLER (S.); Tångdala 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.). *Ifö* 1871 A. L. GRÖN-

---

[1] SWARTZ 4, sid. 40.
[2] TH. JENSEN 2, sid. 277.

vall (L.). *Fjälkestad*, Torsebro enl. A. L. Grönvall.[1] *Stenestad*, Klöfvehallar enl. N. O. Ahnfelt.[2] *Riseberga*, Skäralid enl. N. O. Ahnfelt.[2]

Blekinge. *Tving*, Alnaryd 1888 W. Arnell. *Rödeby*, Göksjöholm enl. R. Hult;[3] Elineberg 1888 W. Arnell.

Småland. *Växjö*, Hof 1878 N. J. Scheutz (L.). *Alguts-boda* 1862 N. J. Scheutz (L.). *Gårdsby*, Gasslanda 1884 N. J. Scheutz (L.). *Femsjö* E. Fries (U.). *Vimmerby*, Vinketomta 1887 P. Dusén (U. L.). *Ingatorp* 1885 N. J. Scheutz (L.) m. fl.; Klammarp 1905 K. Löfvander. *Hult* 1890 R. Tolf (U.).[4] *Rogberga*, Tenhult 1890 A. Arvén. *Lommaryd* N. J. Scheutz (L.).

Öland. *Resmo* 1867 J. E. Zetterstedt (U. L.).[5] *Vickleby* 1865 S. O. Lindberg (S.); Karlevi 1865 S. O. Lindberg.

Östergötland. *Sund* 1870 K. F. Dusén. *Linköping* 1885 E. Nyman; Djurgården 1885 H. Nordenström; Ekhällan fr. 1888 H. Nordenström. *Ö. Ryd* 1822. *Vinnerstad* H. Holmgren; Mellangården 1886 P. Dusén (S.). *Motala*, Lemna 1842 H. Holmgren (U.); Bergsäter 1870 C. O. Hamnström; Hålberget fr. 1879 C. O. Hamnström (L.). *Kimstad* 1857 P. Olsson (U.).

Västergötland. *Sandhem*, Tunarp 1887 W. Arnell (L.). *Hunneberg* 1859 S. O. Lindberg. *Mösseberg* 1869 J. E. Zetterstedt (U. L.).[6] *Falköping* 1913 E. P Vrang; Ålleberg 1887 W. Arnell (L.). *Borgunda*, Klasborg 1913 A. Hülphers. *Öglunda* 1890 A. Arvén. *Kinnekulle* 1870 G. Johansson (L.). *Österplana*, Hellekis 1859 S. O. Lindberg (L.); Hönsäter 1853 J. E. Zetterstedt (U.).[7] *Björsäter*. Stenåsen 1850 J. E. Zetterstedt (U.).[7]

Bohuslän. *Tanum*, Rörängsbergen 1882 H. Thedenius.

Dalsland.[8] *Dalskog*, Liane 1912 S. Bergström; Teåker 1913 S. Bergström. *Bäcke*, Regineberg 1916 S. Bergström. *Töftedal*, Mon 1916 P. A. Larsson. *Dals-Ed*, Strand 1916 P. A. Larsson & S. Bergström.

---

[1] Grönvall 1, sid. 15.
[2] Ahnfelt, sid. 14.
[3] Hult, sid. 232.
[4] Tolf 2, sid. 90.
[5] Zetterstedt 1, sid. 28.
[6] Zetterstedt 4, sid. 62.
[7] Zetterstedt 1, sid. 29.
[8] Kindberg 9, sid. 1004.

Närke. *Askersund*, Boda 1874 C. HARTMAN (U.).[1] *Hallsberg*, Skåleklint 1869 C. HARTMAN (U.);[1] Brefven 1870 A. F. BJÖRKMAN (U.). *Svennevad*, Skepphulta 1869 C. HARTMAN (U.). *Mällösa*, Göksholm 1874 C. HARTMAN (S. U.).[1] *Skagershult*, Hasselfors 1868 C. HARTMAN (U.).[1] *Hidinge*, Lekhyttan 1874 C. HARTMAN (U.). *Örebro*, Hyddan 1907 T. SVEDBERG (U.). *Axberg* 1890 K. KJELLMARK. *Kil*, Ullaviklint 1886 K. KJELLMARK. *Götlunda*, Stäbacken 1863 O. G. BLOMBERG (L.).

Södermanland. *Kila*, Stafsjö fr. 1874 H. MOSÉN (S.). *Nykyrka*, Åshamra 1864 C. O. HAMNSTRÖM (L.). *Helgona*, Allhelgona enl. W. ARNELL; Bullersta enl. W. ARNELL. *Torö*, Landsort 1887 H. FORSSELL (S.). *Salem*, Högtorp 1852 C. G. GÖTHE. Eskilstuna, Rosenberg 1830 C. J. HARTMAN (U.).

Uppland. *Bromma*, Sundbyberg 1913 HJ. MÖLLER (S. L.). *Stockholm* 1809 C. A. AGARDH (L.); Danviken 1853 F. BJÖRNSTRÖM (U.); Djurgården 1865 H. THEDENIUS. *Solna*, Karlberg fr. 1852 S. O. LINDBERG m. fl. *Norrsunda*, Rosersberg fr. 1853 S. O. LINDBERG. *Norby* 1855 J. E. ZETTERSTEDT (U.). *Uppsala-Näs*, Vreta O. WERNBERG (S.). *Läby*, Kvarnbo 1852 F. BJÖRNSTRÖM (U.). *Bondkyrka*, Gottsunda 1823 G. WAHLENBERG (U.) m. fl., fr. 1870 R. HARTMAN; Lassby 1855 J. E. ZETTERSTEDT (L.); Rickomberga 1858 J. E. ZETTERSTEDT (S.); Vårdsätra fr. 1871 W. ARNELL. *Uppsala* 1823 G. WAHLENBERG (S.) m. fl. *Börje* 1852 A. E. STRÖMBÄCK (S.). *Vaksala* 1894 G. HELLSING. *Östuna*, Eggebyholm 1838 J. ÅNGSTRÖM (U.). *Husby-Lyhundra*, Sundsta 1853 F. BJÖRNSTRÖM (U.). *Öregrund*, Prästholmen 1873 O. L. SILLÉN (U. L. G.).

Västmanland. *Västerås-Barkarö*, Almö 1889 C. H. JOHANSSON. *Västerås* 1890 C. H. JOHANSSON; Viksäng 1867 C. H. JOHANSSON. *Arboga* 1891 C. A. TÄRNLUND; Skansen 1891 C. A. TÄRNLUND. *Köping*, Kallstena 1845 H. VON POST; Strö kvarn 1845 H. VON POST (S. L. G.). *Sala* 1902 A. ARVÉN. *Västanfors* enl. W. ARNELL. *Norberg* enl. W. ARNELL.

Värmland.[2] *Kristinehamn* C. ANDERSSON (U.). *Gunnarskog* 1875 M. SANDBERG (L.). *Filipstad* 1873 C. HARTMAN (U.). *Sunne*, Berga 1914 P. A. LARSSON.

Dalarna. *Silfberg*, Gässberg 1913 HJ. MÖLLER (S. L. G.).

---

[1] ADLERZ 2, sid. 37.
[2] KINDBERG 9, sid. 1004.

Torsång, Lindön 1912 HJ. MÖLLER. *Avesta*, Kastarviken 1878 C. INDEBETOU (S.); Strömsnäs 1881 C. INDEBETOU (S.). *St. Kopparberg*, Grycksbo 1854 S. O. LINDBERG. *Idre*, Frönberget 1859 P. OLSSON (U.).

Gästrikland. *Valbo* 1835 C. J. HARTMAN (U.); Häcklinge C. J. HARTMAN (U.); Bodarne 1837 C. J. HARTMAN (U.); fr. 1837 O. L. SILLÉN (S. U.). *Gäfle* 1835 K. F. THEDENIUS (U.) m. fl.;[1] Hemlingberget 1845 R. W. HARTMAN; Stenbäcken 1871 R. W. HARTMAN (U.); Källmur 1872 R. W. HARTMAN (U.). *Hille*, Stigslund 1844 C. HARTMAN (U.).

Hälsingland.[2] *Alfta* 1869 R. OLDBERG. *Färila* 1842 K. F. THEDENIUS (S. L.). *Bjuråker* enl. W. ARNELL.[3]

Medelpad. *Torp*, Getberget fr. 1886 W. ARNELL; Finsta 1890 W. ARNELL. *Borgsjö*, Randklöfven 1890 W. ARNELL.

Härjedalen. *Ytterhogdal*, Viken K. F. THEDENIUS (S.). *Linsell*, Häggingsåsen vid Glöte 1897 S. J. ENANDER. *Tännäs*, Hamrafjället J. PERSSON.

Jämtland. *Berg*, Hofverberget 1909 J. LAGERKRANZ. *Frösön* 1911 A. ARVÉN; Önberget HJ. HOLMGREN. *Åre*, Åreskutan 1894 E. NYMAN (S.); Brunnerviken 1885 K. A. T. SETH (U.); Ånn enl. H. PERSSON;[4] Handölsfallen enl. H. PERSSON.[4] *Jäddede* 1908 A. HASSLER.

Ångermanland. *Häggdånger* 1883 W. ARNELL. *Härnösand* H. HOLMGREN. *Nora*, Bölesta 1873 W. ARNELL. *Skog*, Sandsberget 1872 W. ARNELL. *Tåsjö*, Jakobssvedberg enl. W. ARNELL;[5] Norrtjärnsklimpen enl. W. ARNELL.

Västerbotten. Luppiovaara 1859 C. P. LÆSTADIUS (L.).

Åsele lappmark. *Vilhelmina*, Marsfjällen 1916 HJ. MÖLLER.

Lycksele lappmark. *Tärna*, Björkås 1916 HJ. MÖLLER (S. L.); Gardvik 1916 HJ. MÖLLER (S. L. G.); Rödingsfors 1916 HJ. MÖLLER (S.); Laxfjället 1916 HJ. MÖLLER (S. L. G.); Ström 1916 HJ. MÖLLER.

Lule lappmark. *Jokkmokk*, Kåbdesjaur 1893 E. NYMAN; Virijaur 1893 E. NYMAN; Sarjek vid Säkokjokk (S. U.), Rapadalen (S. U. L.), Pårtefjäll (S.), Vassatjokko 1902 W. ARNELL och C. JENSEN.[6]

---

[1] C. HARTMAN 2, sid. 42.
[2] R. W. HARTMAN 2, sid. 31.
[3] ARNELL 5, sid. 9.
[4] H. PERSSON, sid. 52.
[5] ARNELL och JENSEN 1, sid. 62.
[6] JENSEN och ARNELL 2, sid. 213.

Torne lappmark. *Jukkasjärvi*, Abisko 1903 HJ. MÖLLER m. fl.; Björkliden 1914 E. JÄDERHOLM; Pålnojokk 1915 E. JÄDERHOLM. *Karesuando*, Tapokoski 1800 G. WAHLENBERG; Peldsa 1912 HJ. MÖLLER.

Pterygynandrum filiforme (TIMM) HEDW. var. filescens BOUL.

1884. *Pterogynandrum filiforme* γ *filescens;* BOULAY, Muscinées de la France. Del I, sid. 171.
Pterigynandrum filiforme f. *tenerrima;* SCHLIEPHACKE in sched.

Tilltryckt matta af en matt grön eller gulaktigt blek färg. Tufvor mycket späda, grenar och stammar mycket långa och smala samt tilltryckta. Blad aflånga, småningom afsmalnande, tillspetsade.

Till var. *filescens* har jag hänfört ett par exemplar, som öfverensstämma med ofvanstående beskrifning. Bägge exemplaren äro sterila. Ifrågavarande varietet anträffas i klippspringor och är troligen ej så sällsynt i Sverige, fast den förbisetts.

Af BOULAY beskrifves varieteten från Vogeserna och har sedermera anträffats i Schweiz.

Varietetens utbredning i Sverige.

Uppland. *Värmdö*, Rindö 1901 HJ. MÖLLER. *Bondkyrka*, Gottsunda J. ÅNGSTRÖM (S.).

Pterygynandrum filiforme (TIMM) HEDW. var. cochlearifolium ARNELL & C. JENSEN.

1910. *Pterigynandrum decipiens* var. *cochlearifolium;* W. ARNELL und C. JENSEN, Die Moose des Sarekgebietes. Sid. 213.

Nästan svart med grenarna i spetsen gula, bladen kortare och mera trubbiga.

Ofvanstående varietet, som uppställdes 1910 af W. ARNELL och C. JENSEN efter exemplar, samlade på Sarekfjället i Lule lappmark, skulle jag snarast vilja betrakta som en form

af *Pterygynandrum filiforme* var. *decipiens*. Samma korta grenar med korta och trubbiga blad äro ofta utmärkande för var. *decipiens* (f. *crassius*) isynnerhet från Lappmarkerna, där den växer på belysta klippor. Författarna säga själfva: »Die oben beschriebene neue Varietät erscheint zwar beim ersten Anblick sehr abweichend; sie dürfte aber nur eine auf einer besonders exponierten Lokalität entstandene Form sein.» Parallellformer med afseende på färgen träffar man hos t. ex. *Antitrichia curtipendula* (L.) BRID. och *Sphærocephalus palustris* (L.) LINDB.

Varieteten är icke inskränkt till Lappland utan torde kunna anträffas flerestädes. Från Ölands alfvar har jag sålunda sett exemplar, som jag ej kunnat skilja från de lappländska. Äfven here i Skåne vid Svinaberga i S. Mellby socken har jag sett en form, som mycket närmat sig den lappländska. Här växte den äfven på solbelysta klippor tillsammans med *Hedwigia albicans* (WEB.) LINDB. var. *incana* (SWARTZ) MÖLLER. Alla exemplar, som jag sett, äro sterila, liksom jag redan anmärkt vara förhållandet med den vanliga lappländska formen (f. *crassius*) af *Pterygynandrum filiforme* var. *decipiens*.

Varietetens utbredning i Sverige.

Öland. *Resmo* alfvar 1867 J. E. ZETTERSTEDT (U.).

Lule lappmark. *Kvikkjokk*, Sarjek vid Pelloreppe 1902 W. ARNELL; Vuoka 1867 H. HOLMGREN.

Helicodontium pulvinatum (WAHLENB.) LINDB.

1812. *Leskea pulvinata;* WAHLENBERG, Flora lapponica. Sid. 369.
1816. *Leskea subenervis;* HEDWIG, Species muscorum frondosorum. Suppl. I, sect, II, sid. 176, tafl. 85.
1851. *Neckera pulvinata;* MÜLLER, Synopsis Muscorum frondosorum. Del II, sid. 83.
1860. *Myrinia pulvinata;* SCHIMPER, Synopsis muscorum europæorum. Sid. 483.
1879. *Helicodontium pulvinatum;* LINDBERG, Musci scandinavici. Sid. 37.

Helicodontium pulvinatum samlades första gången år 1802 i Kemi lappmark af G. WAHLENBERG, som beskref den under namn af *Leskea pulvinata* i sin 1812 utgifna Flora lapponica.[1]

[1] WAHLENBERG 1, sid. 369.

Först år 1853 fanns den i Sverige vid Sandbäcken i närheten af Karlstad utaf N. C. KINDBERG, hvilket fynd bekantgjordes år 1854 i sjätte upplagan af HARTMANS flora.[1] Exemplar, som alla äro kapselbärande, finnas i Riksmuseets, Uppsala och Lunds botaniska museums samt Göteborgs museums samlingar.

Det ser ut, som om hos samma individ honblommorna utvecklade sig betydligt tidigare än hanblommorna. Sålunda har jag funnit å exemplar samlade vid Avesta i Dalarne den $^{5}/_{7}$ 1880 alla anteridierna slutna, under det att arkegonierna redan voro utblommade och bruna. Exemplar samlade den $^{22}/_{8}$ 1887 vid Forshaga i Grafva socken i Värmland visade alla anteridierna färdigbildade men de flesta slutna, under det att arkegonierna voro nyss utblommade. Sammalunda är förhållandet med exemplar samlade den $^{24}/_{8}$ 1887 vid Kvarntorp i Nedre Ulleruds socken i Värmland, i det att anteridierna voro dels slutna dels öppnade men arkegonierna utblommade och ett med uppsvälld buk. Utaf hvad ofvan anförts får man draga den slutsatsen, att blomningen börjar betydligt tidigare än hvad ARNELL[2] (på grund af bristande material) angifver, nämligen skördetiden d. v. s. de två sista veckorna af augusti och första veckan af september. Kapselmognaden förlägges af ARNELL[2] till den sista veckan af juli och de två första veckorna af augusti. Enligt de exemplar, som jag undersökt, måste kapselmognaden säkerligen förläggas till åtminstone hela augusti månad. Å de ofvan omtalade exemplaren från Kvarntorp i Värmland samlade den $^{24}/_{8}$ 1887 äro en del af mössorna nyss afkastade och en del kapslar ha sina lock kvar, men de flesta hafva afstött dem. Sammalunda är förhållandet med exemplar samlade den $^{28}/_{8}$ 1887 vid Forshaga. Exemplar samlade den $^{22}/_{10}$ 1853 vid Karlstad ha en och annan kapsel ännu försedd med lock, under det att de flesta afstötts; så förhåller det sig också med exemplar samlade på samma plats den $^{24}/_{10}$ 1880. De gamla kapslarna tyckas kunna sitta kvar lång tid, så att man ofta året om påträffar dem.

De svenska exemplaren af *Helicodontium pulvinatum* afvika från de finska originalexemplaren i så måtto, att grenarna äro gröfre och grenspetsarna något trubbigare. Bladen äro också bredare. Nervens längd kan variera betydligt. Tuf-

---

[1] HARTMAN'S flora, 6 uppl. (1854), sid. 366.
[2] ARNELL 1, sid. 95.

[tufv]orna likna ganska mycket *Leskea polycarpa*, med hvilken den [o]ckså förväxlats, men äro mjukare och slakare än denna.

I vårt land har *Helicodontium pulvinatum* anträffats hufvudsakligen på trädrötter och stammar helst på sådana ställen, [s]om då och då öfversvämmas. Vid Klarälfven är den funnen [p]å stammar af Alnus incana och vid Storsjön i Härjedalen på [b]jörk och videstammar. Vid Avesta är arten funnen på stenar [i] Dalälfven. Tufvorna blifva här ännu lösare och äro indränk[t]a med slam. Ofta är arten inväfd bland *Leskea polycarpa*. [B]land andra arter, som anträffats i tufvorna, kunna nämnas [A]*mblystegium serpens* (L.) Br. eur. och *Orthotrichum speciosum* NEES.

Helicodontium pulvinatum är funnen endast i fyra landskap nämligen Värmland, Dalarne, Hälsingland och Härjedalen. Mycket troligt är, att arten är mera spridd, fast den [p]å grund af sin obetydlighet blifvit förbisedd. Nordligaste [f]örekomststället är Storsjön i Härjedalen på 62° 50′ n. br., under det att den sydligaste (Avesta i Dalarne) ligger på 60° 8′ [n]. br. I Finland når arten upp till 68° n. br. Arten håller sig [h]ufvudsakligast till låglandet och är öfverallt rikt kapselbärande.

I Norge är arten känd från flera lokaler liksom i Finland, [h]varest den förekommer såväl i nordligaste som sydligaste [p]rovinserna. Utom Skandinavien har man anträffat den i [E]ngland, Frankrike samt Tyrolen. I Sibirien är den ej sällsynt.[1] Äfven från nordliga Amerika angifves den.

Artens utbredning i Sverige.

Dalarna. *Avesta*, Strömsnäs fr. 1880 C. INDEBETOU (S. [U]. L. G.).

Värmland. *Karlstad*, Sandbäcken fr. $^{22}/_{10}$ 1853 N. C. [L]INDBERG (S. U. L. G.)[2] m. fl. *Grafva*, Forshaga fr. 1887 N. [B]RYHN (S. U. L. G.).[3] *Nedre Ullerud*, Kvarntorp fr. 1887 N. [B]RYHN (S. U.).

Hälsingland. *Arbrå*, Flästa 1874 E. COLLINDER; Hof [1]875 E. COLLINDER.

Härjedalen. *Storsjö*, Själfbackshån fr. 1904 W. ARNELL.

---

[1] LINDBERG & ARNELL, II, sid. 139.
[2] HARTMAN's flora, 6 uppl. (1834), sid. 366.
[3] KINDBERG 9, sid. 1004.

Litteraturförteckning.

1. ADLERZ, E., Studier öfver bladmossorna i jämtländska fjälltrakterna. Botaniska Notiser 1883. Sid. 1—8, 35—43.

2. ——, Bladmossflora för Sveriges lågland med särskilt avseende på arternas utbredning inom Närke. Örebro 1907.

AHNFELT, N. O., Dispositio Muscorum Scaniæ Hypnoideorum, adjectis locis ubi singulos lectos habet, notisque quibus a descriptionibus convenientissimis reddere visi sunt. Lundæ 1835.

ANDERSSON, C., Observationes stirpium circa Christinehamn provenientium. Upsaliæ 1842.

1. ARNELL, H. W., De skandinaviska löfmossornas kalendarium. Upsala 1875.

2. ——, Spridda växtgeografiska bidrag. Botaniska Notiser 1876. Sid. 8—15.

3. ——, Bryologiska notiser från Västernorrlands län. Botaniska Notiser 1886. Sid. 89—94.

3. ——, Bryologiska notiser från det småländska höglandet. Botaniska Notiser 1886. Sid. 123—129.

4. ——, Martinellia calcicola Arnell et Persson n. sp. Revue Bryologique 1903. Sid. 97.

5. ——, Tre dagar i Bjuråker. En bryologisk exkursion. Botaniska Notiser 1911. Sid. 1—9.

1. ARNELL, H. W., und JENSEN, C., Ein bryologischer Ausflug nach Tåsjö. Bihang till K. Vet. Akad. Handl. Band 21, Afd. 3, N:o 10. Stockholm 1896.

3. ——, und ——, Die Moose des Sarekgebietes. Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland. Abt. I (sid. 71—132), Stockholm 1907; Abt. 2, 3 (sid. 133—128), Stockholm 1910.

3. —— och ——, Mossvegetationen vid Tåkern. Sjön Tåkerns fauna och flora utgifven af K. Sv. Vetenskapsakademien. Stockholm 1915.

1. BERGGREN, S., Bidrag till Skandinaviens Bryologi. Lunds Universitets årsskrift. Tom. II. Sid 1—31. Lund 1867.

2. ——, Nya lokaler till Skandinaviens mossflora. Botaniska Notiser 1867. Sid. 175, 176.

BEXELL, S. P., Hallands Historia och Beskrifning. Del 1. Götheborg 1817—1818.

BOMANSSON, J. O., Ålands mossor. Acta societatis pro fauna et flora fennica. Vol. 18. N:o 4. Helsingfors 1900.

BOMANSSON, J. O., & BROTHERUS, V. F., Herbarium musei fennici. II. Musci. Ed. II. Helsingforsiæ 1894.

BOULAY, Muscinées de la France. 1 Partie. Mousses. Paris 1884.

BRAITHWAITE, R., The british Moss-Flora. Vol. III. London 1896—1905.

1. BRIDEL-BRIDERI, S. E., Methodus nova muscorum ad naturæ normam melius instituta et Muscologiæ recentiorum accomodata (Muscologiæ recentiorum supplementum, p. IV, seu Mantissa muscorum). Gotha 1819.

2. ——, Bryologia universa seu systematica ad novam methodum dispositio, historia et descriptio omnium muscorum frondosorum hucusque cognitorum cum synonymia et auctoribus probatissimis. Vol. I, Lipsiæ 1826. Vol. II. Lipsiæ 1827.

BROTHERUS, V. F., Enumeretio muscorum Caucasi. Acta Societatis Scientiarum Fennicæ. Tom XIV. N:o 12. Helsingfors 1892.

1. BRYHN, N., Mosliste fra Norbyknöl. Et lidet Bidrag til Kundskab om Medelpads Flora. Botaniska Notiser 1899. Sid. 57—69.

2. ——, De Bryinearum in Norwegia distributione observationes nonnullæ sparsæ. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bind 32, sid. 114—140. Christiania 1892.

1. DE NOTARIS, J., Syllabus muscorum in Italia et in insulis circumstantibus hucusque cognitorum. Taurini 1838.

2. ——, Epilogo della Briologia italiana. Genova 1869.

1. DILLENIUS, J. J., Catalogus plantarum sponte circa Gissam nascentium. Cum appendice, qua plantæ post editum catalogum circa & extra Gissam observatæ recensentur, specierum novarum et dubiarum descriptiones traduntur, genera plantarum nova figuris æneis illustrata describuntur. Francofurti a. M. 1718.

2. ——, Historia muscorum in qua circiter sexcentæ species veteres et novæ ad sua genera relatæ describuntur, et iconibus genuinis illustrantur: cum appendice et indice synonymorum. Oxonii 1741.

DUSÉN, P., Bryologiska Notiser från Östergötland. Botaniska notiser 1895. Sid. 43—56.

EHRHART, F., Plantæ cryptogamæ LINNEI exiccatæ. Dekas 1—10. Hannover 1785—1793.

1. EKSTRAND, E. V., Spridda växtgeografiska bidrag till Skandinaviens mossflora. Botaniska Notiser 1880. Sid. 1—7.

2. ——, Resa till Norrland och Torne lappmark 1880. Botaniska Notiser 1881. Sid. 187—201.

3. ——, Växtgeografiska bidrag till Skandinaviens mossflora. Botaniska Notiser 1882. Sid. 135, 136.

FISCHERSTRÖM, J., Utkast til beskrifning om Mälaren. Stockholm 1785.

1. FRIES, E., Stirpium agri femsionensis index. Lundæ 1825—1826.

2. ——, Novitiæ floræ Sueciæ. Editio altera. Londini Gothorum 1828.

3. Fries, E., Corpus florarum provincialium Sueciæ. 1. Flora scanica. Upsaliæ 1835.
4. ——, Summa vegetabilium Scandinaviæ seu enumeratio systematica et critica plantarum quum cotyledonearum, tum nemearum inter mare occidentale et album, inter Eidorum et Nordkap, hactenus lectarum, indicata simul distributione geographica. Upsaliæ 1846.
Fristedt, R. F., Spridda Växtgeografiska bidrag till Skandinaviens Flora. Botaniska Notiser 1858. Sid. 118—119.
1. Grönvall, A. L., Några observationer till belysning af Skånes Bryologi. Malmö 1864.
2. ——, Några strödda brylogiska anteckningar. Botaniska Notiser 1873. Sid. 71—73.
3. ——, Berättelse om en bryologisk resa i Bohuslän, med understöd från K. Vetenskaps-Akademien utförd under sommaren 1881. Öfversigt af K. Sv. Vet.-Akad. Förhandlingar 1882. N:o 1. Sid. 13—20.
4. ——, Bryologiska Notiser. Botaniska Notiser 1883. Sid. 216, 217.
Hagen, I., Forarbejder til en norsk Løvmosflora. II. Meeseaceaæ, III. Georgiaceæ, IV. Disceliaceæ, V. Neckeraceæ, VI. Pseudoleskeaceæ, VII. Thuidiaceæ, VIII. Leskeaceæ. Det Kongl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1908. N:o 9. Trondhjem 1909.
Hardin, S., Formatio Schisti chloritici in Dalia, quam respectu præsertim vegetationis breviter adumbravit. Lundæ 1838.
1. Hartman, C., Nya vextställen för några sällsyntare Svenska och Norrska mossarter. Botaniska Notiser 1852. Sid. 180—188.
2. ——, Flora gevaliensis seu enumeratio plantarum circa Gevaliam sponte crescentium. Gevaliæ 1847.
1. Hartman, C. J., Handbok i Skandinaviens flora, innefattande Sveriges och Norriges Växter, till och med Mossorna. Stockholm 1820.
2. ——, D:o. Andra upplagan. Stockholm 1832.
3. ——, D:o. Tredje upplagan. Stockholm. 1838.
4. ——, D;o. Fjärde upplagan. Stockholm 1843.
5. ——, D:o. Femte upplagan. Stockholm 1849.
6. ——, D:o. Sjette upplagan. Stockholm 1854.
7. ——, D:o. Sjunde upplagan, utgifven med rättelser och tillägg af Carl Hartman. Stockholm 1858.
8. ——, D:o. Åttonde upplagan. Stockholm 1861.
9. ——, D:o. Nionde upplagan. Senare delen. Stockholm 1864.
10. ——, D:o. Tionde upplagan. Senare delen. Stockholm 1871.
Hartman, C. J., Gränserna för några Vexter i Sverige. Botaniska Notiser 1845. Sid. 53, 54.
1. Hartman, R. W., Botaniska Anteckningar under en på Kongl. Vetenskaps-Akademiens bekostnad företagen Resa till och i Jemtland under sommaren år 1850. Bihang till den botaniska årsberättelsen för år 1849. Stockholm 1852.
2. ——, Helsinglands cotyledoneæ och heteronemeæ. Gefle 1854.
1. Hedwig, J., Fundamentum Historiæ Naturalis muscorum frondo-

sorum concernens eorum flores, fructus, seminalem propagationem adiecta generum dispositione methodica, iconibus illustratis. Pars I, II, Lipsiæ 1782.

2. Hedwig, J., Species muscorum frondosorum descriptæ et tabulis æneis coloratis illustratæ. Opus posthumum editum a Frederico Schwægrichen. Lipsiæ 1801—1841.

Hoffman, G. F., Deutschlands Flora oder botanisches Taschenbuch. Zweiter Theil für das Jahr 1795.

Holmgren, A. F., Ombergs Phanerogamer och Ormbunkar. Botaniska Notiser 1851. Sid. 167—187, 193—211, 225—250.

Holmgren, Hj., Tillägg till en i augustihäftet för år 1841 införd afhandling om vegetationen i Motalatrakten. Botaniska Notiser 1843. Sid. 54—64.

Hooker, W. J., and Taylor, T., Muscologia britannica, containing the mosses of Great Britain and Ireland, systematically arranged and described. London 1818.

Hudson, Flora anglica; exhibens plantas per regnum Britanniæ sponte crescentes, distributas secundum systema sexuale, cum differentiis specierum, synonymis auctorum, nominibus incolarum, solo locorum, tempore florendi, officinalibus pharmacopoeorum. London 1762.

Hübener, J. W. P., Muscologia germanica oder Beschreibung der Deutschen Laubmoose. Leipzig 1833.

Hult, R., Blekinges Vegetation, ett bidrag till växtformationernas utvecklingshistoria. Meddelanden af Societas pro fauna et flora fennica. Häfte 12. Sid. 161—252. Helsingfors 1885.

1. Jensen, T., Bryologia danica eller De danske Bladmosser. Kjøbenhavn 1856.

2. ——, Additamenta ad bryologiam et hepaticologiam danicam e florula Bornholmiæ. Botanisk Tidskrift. Bind 11, sid 266—289. Kjøbenhavn 1867—1868.

1. Kaurin, C., Addenda et Corrigenda ad Enumerationem Bryineærum Dovrensium auctore N. C. Kindberg. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1889 N:o 11. Christiania 1889.

2. ——, Bryum (Cladodium) Blyttii nov. sp. et Pseudoleskea tectorum Schpr. fructificans. Botaniska Notiser 1889. Sid. 60, 61.

Keissler, K. von, Annalen d. K. K. Naturhistorischen Hofmuseums, Band XV, sid. 214.

Kindberg, N. C., Förteckning öfver Värmlands och Dals mossor. Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad-Förhandlingar 1871. N:o 4, sid. 475—491. Stockholm 1872.

2. ——, Die Arten der Laubmoose (Bryineæ) Schwedens und Norwegens. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 7. N:o 9 Stockholm 1883.

3. ——, Bidrag till Ölands och Smålands flora. Botaniska Notiser 1887. Sid. 32, 33.

4. ——, Enumeratio Bryinearum Dovrensium. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1888. N:o 6. Christiania 1888.

5. KINDBERG, N. C., Contributions à la flore bryologique du canton du Tessin (Suisse). Revue bryologique 1892. Sid. 101—104.
6. ——, Bidrag till Skandinaviens bryogeografi. Botaniska Notiser 1895. Sid. 25—28.
7. ——, Om några skandinaviska mossarter. Botaniska Notiser 1896. Sid. 129—134, 189—197.
8. ——, European and N. American Bryineæ (Mosses). Part I, II. Linköping 1897.
9. ——, Nya bidrag till Vermlands och Dals bryogeografi. Öfversigt af K. Sv. Vet. akad, Förhandl. 1899. N:o 10. Sid. 1003—1011. Stockholm 1900.
10. ——, Skandinavisk bladmossflora i kort öfversigt. Stockholm 1903.

KINDBERG, N. C., och SUNDBLAD, R. F., Novitier för Dalslands Flora. Botaniska Notiser 1854. Sid. 41, 42.

LARSSON, L. M., Symbolæ ad floram Daliæ. Carolstadii 1851.

1. LILJEBLAD, S., Utkast till en svensk flora eller afhandling om svenska växters väsentliga kännetecken och nytta. Upsala 1792.
2. ——, Andra Uplagan. Upsala 1798.
3. ——, Tredje Uplagan, med Norrska växter tillökt; efter Författarens död utgifven. Upsala 1816.

LIMPRICHT, K. G., Die Laubmosse Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 1. Abth. Leipzig 1890. 2. Abth. Leipzig 1895. 3. Abth. Leipzig 1904.

1. LINDBERG, S. O., Anteckningar om nordiska mossvegetationen. Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandl. Band. 16, 1859. Sid. 205—212. Stockholm 1860.
2. ——, Nya anteckningar om Nordiska Mossvegetationen. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1861. Sid. 273—283.
3. ——, Adnotationes bryologicæ. Botaniska Notiser 1865. Sid. 73—81.
4. ——, Anomodon apiculatus Br. & Sch. et Fimbriaria Lindenbergii Cord., novæ Floræ Scandinaviæ cives. Botaniska Notiser 1865. Sid. 125—127.
5. ——, Myurella Careyi och Orthotrichum speciosum×elegans Schwægr. Meddelanden af Societas pro fauna et flora fennica. Häfte 1, sid. 105. Helsingfors 1876.
6. ——, Meddelanden af Societas pro fauna et flora fennica. Häfte 1, sid. 109. Helsingfors 1876.
7. ——, Musci scandinavici in systemate novo naturali dispositi. Upsaliæ 1879.
8. ——, Anomodon apiculatus fruktbärande i Norden. Meddelanden af Societas pro fauna et flora fennica. Häfte 6, sid. 250, 251. Helsingfors 1881.

LINDBERG, S. O., und ARNELL. H. W., Musci Asiæ borealis. Zweiter Theil. Laubmoose. Kungl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 23, N:o 10. Stockholm 1890.

LINDBLOM, A. E., Referat af Musci Sveciæ exsiccati, quos collegerunt, ac ediderunt CANUT. FR. THEDENIUS et OL. LEOP. SILLÉN. Fasc. I, II. Botaniska Notiser 1839. Sid. 68—71.

LINDGREN, S. J., Bidrag till Upsala-Florans Bryologi i &. Botaniska Notiser 1842. Sid. 113—121, 142, 143, 145—152.

1. LINNÆUS, C., Species plantarum exhibentes plantas rite cognitas, ad genera relatas cum differentis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis naturalibus, secundum systema sexuale digestas. Holmiæ 1853.

2. ——, Mantissa plantarum altera editionis VI et specierum editionis II. Holmiæ 1771.

LOESKE, L., Moosflora des Harzes. Leipzig 1903.

LORENZ, P. G., Mocsstudien. Leipzig 1864.

1. MILDE, J., Bryologia silesiaca. Laubmoos-Flora von Nord- und Mittel-Deutschland unter besonderer Berücksichtigung Schlesiens und mit Hinzunahme der Floren von Jütland, Holland, der Rheinpfalz, von Baden, Franken, Böhmen, Mähren und der Umgebung von München. Leipzig 1869.

2. ——, Verzeichniss neuer Standorte. Siebenundvierzigster Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1870. Sid. 120—124.

1. MITTEN, W., Musci austro-americani. Enumeratio muscorum omnium austro-americanorum auctori hucusque cognitorum. The journal of the Linnean society. Vol XII. London 1869.

MONTIN, L., Förteckning på de i Halland vildt växande Örter, som äro sällsynte i Sverige, eller ock där ej tilförene bilfvit fundne. Kongl. Vet.-Akad. Handlingar 1766. Sid. 234—247.

1. MOSÉN, H., Bidrag till kännedomen af Sveriges mossflora. Öfversigt af Kungl. Vet.-Akad. Förhandlingar 1870. Sid. 397—410.

2. ——, Moss-studier på Kolmoren. Stockholm 1873.

MÜLLER, C., Synopsis Muscorum frondosorum ominum hucusque cognitorum. Berolini. Pars I 1849, pars II 1851.

1. MYRIN, C. G., Anmärkningar om Wermlands och Dalslands Vegetation. Kungl. Vet.-Akad. Handlingar för år 1831. Sid. 171—269. Stockholm 1832.

2. ——, Underrättelser om en botanisk Excursion på Kinnekulle, anställd år 1831. Årsberättelse om botaniska arbeten och upptäckter för år 1831. Sid. 323—335. Stockholm 1832.

3. ——, Corollarium floræ upsaliensis. Upsaliæ 1834.

1. MÖLLER, HJ., Förteckning öfver Skandinaviens växter. 2. Mossor. Lund 1907.

2. ——, Löfmossornas utbredning i Sverige, 1. Splachnaceæ. Arkiv för botanik. Band 10. N:o 12. Uppsala & Stockholm 1911.

NECKER, N. J. VON, Methodus muscorum per classes, ordines, genera ac species, cum synonymis etc. Manhemii 1771.

NILSSON-EHLE, N. H., Några anmärkningsvärda mossor från Skåne. Botaniska Notiser 1898. Sid. 74, 75.

NORDENSTRÖM, H., och NYMAN, E., Växtgeografiska bidrag till Östergötlands mossflora. Botaniska Notiser 1889. Sid. 16—20.

PARIS, G. E., Index bryologicus sive enumeratio muscorum ad diem ultimam anni 1900 cognitorum adjunctis Synonymia distributioneque geographica locupletissimis. Editio secunda. Paris 1904—1906.

PERSSON, J., Bidrag till Vestergötlands och Bohusläns mossflora. Botaniska Notiser 1896. Sid. 81—85.

PERSSON, N. P. H., Bladmossfloran i sydvästra Jämtland och angränsande delar af Härjedalen. Arkiv för botanik. Band 14, häfte 1, N:o 3. Stockholm 1915.

RABENHORST, L., Deutschlands Cryptogamenflora oder Handbuch zur Bestimmung der cryptogamischen Gewächse Deutschlands, der Schweiz, des Lombardisch-Venetianischen Königreichs und Istriens. Leber- und Laubmoose und Farn. Leipzig 1848.

1. RETZIUS, A. J., Floræ Scandinaviæ Prodromus; enumerans: Plantas Sveciæ, Lapponiæ, Finlandiæ, Pomeraniæ, Daniæ, Norvegiæ, Holsatiæ, Islandiæ & Grœnlandiæ. Holmiæ 1779.

2. ——, D:o, Editio altera. Lipsiæ 1795.

RYAN, E., og HAGEN, I., Iakttagelser over Mosernes udbredelse i den sydvestlige del af Smålenenes amt. Det Kongl. norske Vidensk.-Selskabs Skrifter 1896. N:o 1. Trondhjem 1896.

1. SCHEUTZ, N. J., Iakttagelser rörande Smålands Mossflora. Öfversigt af K. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1870. N:o 2. Sid 75—103.

2. ——, Fortsatta iakttagelser rörande Smålands växtlighet. Botaniska Notiser 1871. Sid. 55—57, 82—94, 120—126, 143—148.

3. ——, ROB. HARTMAN, Bryaceæ Scandinaviæ exsiccatæ. Fasc. XIII. Botaniska Notiser 1871. Sid. 136.

4. ——, Bidrag till Gottlands, Smålands och Blekinges flora. Botaniska Notiser 1872. Sid. 72—74.

5. ——, Nya växtlokaler. Botaniska Notiser 1873. Sid. 41—45.

6. ——, Spridda bidrag till Sveriges flora. Botaniska Notiser 1875. Sid. 161—166.

7. ——, Berättelse om en botanisk resa i Bohuslän 1879. Öfversigt af K. Sv. Vet.-Akad. Förhandlingar 1880. N:o 2. Sid. 45—68.

8. ——, Spridda växtgeografiska bidrag. Botaniska Notiser 1884. Sid. 41—45.

9. ——, Spridda växtgeografiska bidrag. Botaniska Notiser 1885. Sid. 161—168.

1. SCHIMPER, W. P., Bryologia europæa seu genera muscorum europæorum monographice illustrata auctoribus PH. BRUCH, W. P. SCHIMPER et TH. GÜMBEL. Editore W. PH. SCHIMPER. Vol. 1—6. Stuttgartiæ 1836—1855.

2. ——, Synopsis muscorum europæorum præmissa introductione de elementis bryologicis tractante. Stuttgartiæ 1860.

3. ——, D:o, Editio secunda, valde aucta et emendata. Stuttgartiæ 1876.

SCHLEICHER, J. C., Catalogus plantarum in Helvetia cis et transalpina sponte nascentium, quas in continuis fere itineribus in usum botanophilorum collegit et summo studio, collatione cum celeberrimorum autorum descriptionibus et iconibus facta, rite redegit. Bex Helvetiæ 1800.

SCHREBER, Spicilegium Floræ Lipsicæ. Lipsiæ 1771.

SERNANDER, R., Om s. k. glaciala relikter. Botaniska Notiser 1894. Sid. 185—201.

SILLÉN, N. J., Flora paroeciæ Brännkyrka. Upsaliæ 1827.

SJÖGREN, G. L., Anteckningar under en Botanisk Resa i Jemtland och Norrige sommaren 1846. Bihang till de botaniska årsberättelserna för åren 1843 och 1844. Sid. 29—55. Stockholm 1849.

SOMMERFELT, S. C., Supplementum floræ lapponicæ quam edidit D:r GEORGIUS WAHLENBERG. Christianiæ 1826.

1. SPRENGEL, K., Mantissa prima Floræ Halensis, addita novarum plantarum Centuria. Halæ Saxonum 1807.

2. ——, CAROLI LINNÆI Systema Vegetabilium. Editio XVI. Göttingen 1825—1828.

1. SWARTZ. O., Methodus muscorum illustrata. Upsaliæ 1781.

2. ——, Systematisk uppställning af Svenska Löfmossorna (Musci). K. Sv. Vet.-Akad. Nya Handlingar 1795. Tom XVI. Sid. 223—273.

3. ——, Dispositio systematica muscorum frondosorum Sveciæ. Adiectis descriptionibus et iconibus novarum specierum. Erlangæ 1799.

4. ——, Summa Vegetabilium Scandinaviæ Systematice Coordinatorum. Holmiæ 1814.

THEDENIUS, K. F., Anmärkningar om Herjedalens vegetation. K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. 1838. Sid. 24—76. Stockholm 1839.

1. TOLF, R., Några småländska mosslokaler. Botaniska Notiser 1886. Sid 50—55.

2. ——, Öfversigt af Smålands Mossflora. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. Band 16. Afd. III. N:o 9. Stockholm 1891.

WAHLBERG, P. G., Flora gothoburgensis. Upsaliæ 1820—1824.

1. WAHLENBERG, G., Flora lapponica exhibens plantas geographice et botanice consideratas, in Lapponiis suecicis scilicet umensi, pitensi, lulensi, tornensi et kemensi nec non Lapponiis norvegicis scilicet Nordlandia et Finmarkia utraque indigenas, et itineribus annorum 1800, 1802, 1807 et 1810 denuo investigata. Berolini 1812.

2. ——, Flora upsaliensis enumerans plantas circa Upsaliam sponte crescentes. Enchiridion excursionibus studiosorum upsaliensium accomodatum. Upsaliæ 1820.

3. ——, Flora suecica enumerans plantas Sueciæ indigenas cum synopsi classium, ordinumque, characteribus generum, differentiis specierum, synonymis citationibus selectis, locis regionibusque natalibus, descriptionibus habitualibus nomina incolarum et qualitates plantarum illustrantibus post LINNÆUM edita. Upsaliæ 1824—1826.

4. ——, D:o. Auctior et emendatior denuo impressa. Upsaliæ 1831—1833.

WEBER F., und MOHR, D. M. H., Botanisches Taschenbuch auf das Jahr 1807. Deutschlands kryptogamische Gewächse. Erste Abtheilung. Filices, Musci frondosi et hepatici. Kiel 1807.

1. Zetterstedt, J. E., Dispositio Muscorum frondosorum in monte Kinnekulle nascentium. Upsaliæ 1854.
2. ——, Om vegetationen i de högländtaste trakterna af Småland. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 6. N:o 2. Stockholm 1865.
3. ——, Musci et hepaticæ Oelandiæ. Aftryck ur Reg. societ. scientiarum Upsaliensi., Upsaliæ 1869.
4. ——, Om växtligheten på Västergötlands siluriska berg med särskild hänsyn till mossvegetationen. Öfversigt af K. Sv. Vet.-Akad. Förhandlingar 1876. N:o 1. Sid. 43—71.
5. ——, Musci et hepaticæ Gotlandiæ. K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. Band 13. N:o 14. Stockholm 1876.
6. ——, Florula bryologica montium Hunneberg et Halleberg. K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. Band 15. N:o 1. Stockholm 1877.
7. ——, Supplementum ad Dispositionem Muscorum frondosorum in monte Kinnekulle nascentium. Öfversigt af K. Sv. Vet.-Akad. Förhandlingar 1877. N:o 2. Sid. 57—80. Stockholm 1877.
8. ——, Vegetationen på Visingsö. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. Band 5. N:o 7. Stockholm 1878.
1. Ångström, J., Anteckningar. Botaniska Notiser 1839. Sid. 89—97. Lund 1841.
2. ——, Dispositio Muscorum in Scandinavia hucusque cognitorum. Upsala 1842.
3. ——, Anmärkningar och tillägg till andra delen af Skandinavisk flora af C. J. Hartman. Botaniska Notiser 1866. Sid. 100—107.

Register.

(De med mager kursivstil äro synonymer.)

Tryckt den 17 juli 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 3.

De svenska Equisetum-arterna och deras former.

Af

H. V. ROSENDAHL.

Med 27 figurer.

Meddelad den 10 jan. 1917 af A. G. Nathorst och C. Lindman.

Vid bestämmandet af *Equisetum*-arter och särskildt deras talrika former fordras att vara väl förtrogen med icke endast morfologiska utan äfven anatomiska karaktärer, synnerligast som dessa senare äro mera konstanta och därigenom för diagnosen ofta betydelsefullare än de förra. Med anledning häraf kommer i denna uppsats efter en kortare inledande karakteristik att åt dessa inre karaktärer ägnas en viss uppmärksamhet vid redogörelsen för de särskilda arterna.

Såsom bekant äro *Equisetum*-arterna perenna örter med djupt liggande rotstock, som afgifver talrika, uppräta grenar, hvilka hos flera arter (*E. arvense, silvaticum, maximum, palustre, hiemale, litorale*) ofta äro ledstycke efter ledstycke knölformigt ansvällda. Från spetsen af dessa grenar utgå tätt under jordbrynet vanligen flera assimilationsskott. Den ofvanjordiska stammen är ettårig eller mindre ofta flerårig, enkel eller oftare grenad, mer eller mindre djupt räfflad och ledad. Hvarje led bär kransställda blad, som förenas till en cylindrisk slida, som i regel är tätt ansluten, undantagsvis (*E. silvaticum*) från basen eller (*E. hiemale* var. *Moorei*, *arvense*) endast upptill vidgad. Slidan omsluter den nedersta delen af närmast öfversittande mellanled (internodium) och äger upptill ett mot bladen svarande antal tänder, hvilka vanligen äro

fria eller (*E. silvaticum*) gruppvis sammanväxta. Längs ryggsidan af dessa löper en mer eller mindre framträdande ås. Enär bladkransarna sinsemellan alternera, komma äfven åsarna att ledvis omväxla med hvarandra. Sammanväxningen mellan bladen markeras på slidan genom en längsgående fåra (kommissuralfåra), hvarjämte stundom en mindre fåra (*E. pratense, palustre*) eller 3—4 sådana (*E. trachyodon, variegatum*) kunna iakttagas på ryggen af åsarna (karinalfåror). Hos flertalet arter äger hvarje mellanled (fig. 1) en stor, central luftgång (centralkanal) samt dels i väfnaden mellan denna och endodermis flera vid insidan af kärlknippena i ring ställda, mycket små luftgångar (karinalkanaler), dels ock utanför endodermis flera midt emot fårorna (vallecułæ) belägna och äfvenledes ringformigt ordnade, något större luftgångar (vallekularkanaler).

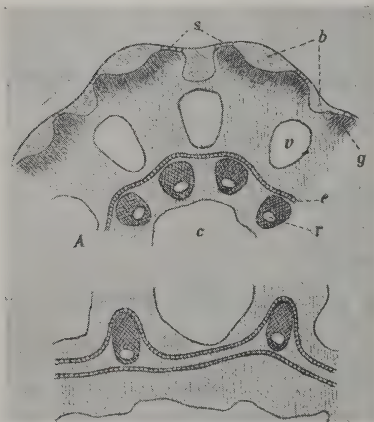


Fig. 1. Tvärsnitt genom stjälk. *A. Equisetum palustre* L. *B. Equisetum hiemale* L. *c* centralkanal, *r* karinalkanal, *v* vallekularkanal, *e* endodermis, *s* klyföppningar, *b* sklerenkym, *g* grönväfnad (L. Kolderup Rosenvinge).

Den starkt förkislade öfverhuden äger en växlande, för systematiken viktig skulptur. Åsarna äro hufvudsakligen uppbyggda af sklerenkym, hvaremot grönväfnaden är rikligast utvecklad innanför fårorna, uti hvilka klyföppningarna äro förlagda. Dessa äro hos de flesta arterna (*Equiseta phaneropora*) belägna i jämnhöjd med omgifvande öfverhudceller, men i andra fall (*Equiseta cryptopora*) insänkta i en grop, som delvis är täckt med en förkislad membran. Läppcellerna döljas alltid af de två öfverskjutande bicellerna. Oftast finnes endast en utanför de kollaterala kärlknippena belägen, på tvärsnittet i regel närmelsevis cirkelrund, mindre ofta (*E. palustre*) 6-kantig eller (*E. scirpoides*) 3-kantig endodermis (Fig. 1, A). Hos några (*E. hiemale, trachyodon, variegatum*) tillkommer dessutom en inre, innanför kärlknippena förlagd endodermis (Fig. 1, B). Sällan (*E. fluviatile, E. arvense* × *fluviatile*) saknas både yttre och inre endodermis, i hvilket fall hvarje kärlknippe omgifves

med en engen skyddsslida. Enär endodermiscellerna äro synnerligen sköra, låter hvarje med en yttre gemensamhetsslida försedd mellanled vid en lindrigt utförd vridning uppdela sig i en yttre och en inre cylinder, hvilket förhållande tjänar till särskiljande af vissa arter.

Grenarna, när sådana finnas, framträda ur slidbasens fåror och äro i regel kransställda samt af samma antal som slidtänderna, med hvilka de alternera. De äro smalare, ha färre åsar och slidtänder än stjälken och kunna äfven visa andra afvikelser från denna. Deras nedersta bladslida (grenhylle, ochreola) afviker till utseendet från de följande. Grenarnas nedersta mellanled är åtminstone på nedre delen af stjälken vanligen kortare, mindre ofta (*E. arvense*) betydligt längre än motsvarande stjälkslida (inkl. tänder).

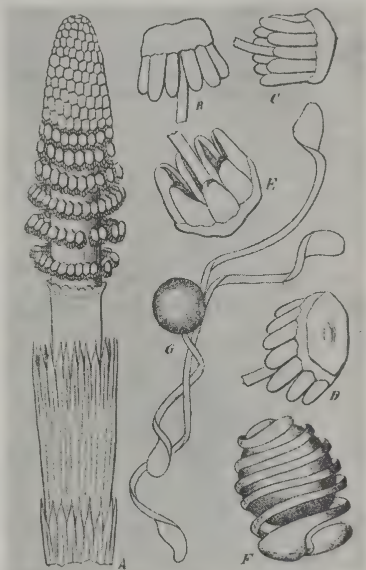


Fig. 2. *Equisetum maximum* LAMARCK. *A* axstjälk, *a* ring, *B—E* sporofyll, *F—G* sporer med elaterer (CH. LUERSSEN).

Sporofyllen (Fig. 2) äro sexsidigt sköldlika, kransställda och samlade i ett terminalt ax, som upptill är antingen afrundadt (*Equiseta phaneropora*) eller spetsigt (*Equiseta cryptopora*). Nedanför detta sitter en rudimentär, i kanten krusig bladslida (ring, krage). Sporangierna, anlagda från en grupp af celler, sitta till ett antal af vanligen 5—6 på den mot axeln vända undersidan af sporofyllen. De äro säcklika, ha encellagrig vägg utan ring och öppnas på insidan med en längdspricka. Sporerna äro likformiga, talrika, klotrunda, föra klorofyll och äga två korsställda, trådlika, mot spetsen utvidgade, hygroskopiska elaterer. Prothallierna (Fig. 3) äro gröna, oregelbundet flikiga och i allmänhet enkönade.

Equisetum-släktet är i den svenska floran representeradt af 10 (i Europa af 11) arter och en hybrid (*E. litorale* eller *E. arvense* × *fluviatile*). Hos några af dessa (*Equiseta homo-*

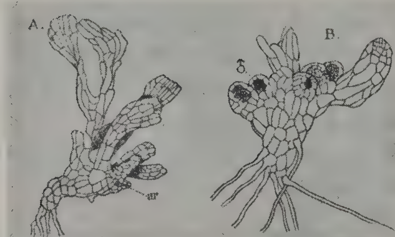


Fig. 3. *Equisetum maximum* LAMARCK. *A* hon-gamofyt med arkegonium. *B* han-gamofyt med anteridier (CAMPBELL).

phyadica) äro de sporangiebärande skotten samtidigt utvecklade, af samma utseende och byggnad som de sterila, hos andra (*Equiseta heterophyadica*) framkomma de tidigare än de sterila och afvika från dem genom att vara ogrenade, sakna klorofyll och subepidermalt sklerenkym, hvarjämte de efter spormognaden antingen nedvissna (Fig. 4) (*Equiseta vernalia*) eller förgrenas (Fig. 5) och förses med sklerenkym samt antaga grön färg (*Equiseta subvernalia*).

I. **Phaneròpora.** Klyföppningar ej insänkta, utan förgård. Biceller belägna i samma höjd som öfriga öfverhudceller. Stjälk ej öfvervintrande, vek, glatt eller obetydligt sträf. Ax upptill vanligen afrundadt.

A. **Heterophyádica.** Axbärande och steril stjälk olika; den förra åtminstone till en början nästan eller fullkomligt grenlös samt utan klorofyll, klyföppningar och sklerenkym. Stjälk med yttre endodermis. Ax i regel ljusare eller mörkare brunt.

a. *Subvernália.* Axbärande stjälk framträdande samtidigt med den sterila, till en början grenlös, färgad och glatt, men efter spormognaden förgrenad, grön och något sträf samt i allt lik den sterila. Klyf-

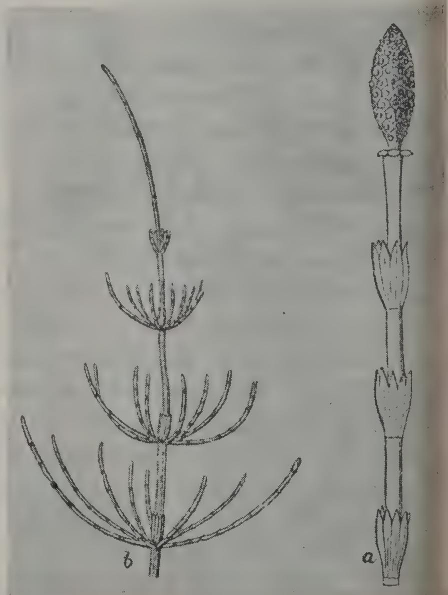


Fig. 4. *Equisetum arvense* L. *a* axstjälk, *b* steril stjälk (SCHNIZLEIN).



Fig. 5. *Equisetum pratense* Ehrh. $\frac{1}{1}$. *a* grenlös axstjälk, *b* i begynnande förgrening stadd axstjälk, *c* ung steril stjälk (Duval-Jouve).

öppningar i två, af ett bredt mellanrum åtskilda, enkla eller dubbla rader, som äro belägna högt upp bredvid fårans kanter.

Equisetum silvaticum L.

Axstjälk 15—25 cm lång, blekt rödbrun, köttig, svagt fårad, med rödbrunt ax och intill 2,5 cm långa, säcklikt vidgade slidor, från början endast i öfre delen med grenämnen, men senare förgrenad och i allt lik den sterila stjälken. Denna senare 25—60 cm lång, ljusgrön, i öfre $^1/_2$—$^2/_3$ af stjälkens längd rikt förgrenad, med 10—18 flata, i sidokanterna af tagglikt framträdande, starkt förkislade öfverhudceller sträfva åsar, som äro mycket smalare än mellanliggande fåror, och med relativt korta, intill 1,5 cm långa, mot stjälkens öfre del i längd aftagande, klocklika slidor (Fig. 6). Dessa sakna karinalfåror, ha svaga kom-

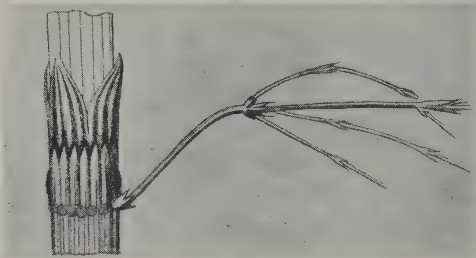


Fig. 6. *Equisetum silvaticum* L. Del af en kraftig steril stjälk med slida och nedre delen af en kransgren. $\frac{2}{1}$ (CH. LUERSSEN).

missuralfåror, äro vid basen gröna, upptill rödbruna, torrhinniga och försedda med rödbruna tänder af slidrörets längd och gruppvis förenade i 3—4, sällan intill 6, lansettlika flikar. Grenar i täta kransar, horisontellt utgående eller båglikt uppstigande och ofta mot spetsen nedböjda, intill 15 cm långa, smala, 4—5-*åsiga*, med 3-åsiga, hårfina smågrenar. Grenhylle rödbrunt; den första grenmellanleden af de nedre kransgrenarna intill hälften kortare, af de öfre kransgrenarna däremot intill två gånger längre än tillhörande stjälkslida; grenslidständer lansettlika med lång, fint utdragen och utåtböjd spets.

En ej synnerligt formrik art, lätt igenkänd genom sina täta, långa, rikt och fint förgrenade kransgrenar samt de gruppvis förenade slidtänderna.

Skogsmark och fuktiga, helst beskuggade lokaler. Torne lappmark—Skåne.

[Torne lpm.: Karesuando och Jukkasjärvi s:nar allmän (TH. C. E. FRIES och S. MÅRTENSON 1910, Kirunatrakten allmän (H. G. SIMMONS 1910); Lule lpm.: Stora Lule älfs källområde allmän (H. J. FRÖDIN 1915); Lycksele lpm.: Skalmodal, Amervardo (A. HEINTZE 1913); Åsele lpm.: flerestädes (A. HEINTZE 1913); Norrbotten: Pajala sn. allmän (S. BIRGER 1903), Råne sn. allmän (A. HEINTZE 1909); Västerbotten (TH. O. B. N. KROK 1889); Jämtland tämligen allmän (P. OLSSON 1884); Härjedalen allmän (S. BIRGER 1908); Dalarne allmän (C. INDEBETOU 1879); Värmland allmän (G. E. RINGIUS 1888); Stockholmstrakten täml. allm. (1916); Närke allmän (C. HARTMAN 1866); Västergötland allmän (A. RUDBERG 1902); Gottland flerestädes (K. JOHANSSON 1897); Öland allmän (M. G. SJÖSTRAND 1863); Småland: Kalmar län allmän (M. G. SJÖSTRAND 1863); Skåne allmän (F. W. C. ARESCHOUG 1881).]

Sporalstrande former:

Var. *præcox* MILDE. Axstjälk 10—30 cm lång, köttröd—blekbrun, vek, svagt räfflad och glatt, med tätt ställda slidor och stort, kort skaftadt ax; först efter sporspridningen utväxa grenarna och samtidigt blir stjälken grön och sträf.

Subvar. *microstachyum* nov. subvar. Spica 0,5—1 cm longa. Ax 0,5—1 cm långt.

Västergötland: Toarps s:n, Ekås (A. O. OLSON 1916).

Subvar. *nigricans* nov. subvar. Vaginæ atræ dentibus rufis. Stjälkslidor svarta med blekbruna tänder.

Västergötland: Toarps s:n, Tokarpskogen (A. O. OLSON 1916).

Var. *serotinum* MILDE. Axstjälk jämförelsevis sent framträdande, 30—40 cm lång, tidigt grön, sträf och grenig, med glest ställda slidor och litet, långt skaftadt ax.

Torne lappmark (Karesuando L. L. LÆSTADIUS 1830)—Skåne.

Forma *polystachyum* MILDE. Ax talrika, små, utgående från grenspetsarna. Subforma *patula* LUERSS. (fig. 7). Axgrenar uppräta.

Dalsland: Örs s:n, Långebräcka (A. FRYXELL 1889).

Var. *robustum* MILDE. Axstjälk intill 50 cm lång, gulaktig, endast i öfversta delen med 1—3 kransar af kraftiga, båglikt uppstigande, gulgröna och rikt förgrenade grenar, som nå mer eller mindre högt öfver axet.

Torne lappmark: Pålnoviken (1910). Jämtland: Östersund (E. SPARRE 1913). Södermanland: Tosterö, Bresshammar (C. LINDMAN 1903).



Fig. 7. *Equisetum silvaticum* L. var. *serotinum* MILDE form. *polystachyum* MILDE subform. *patula* LUERSS. $\frac{1}{2}$. Dalsland: Örs s:n, Långebräcka (A. FRYXELL $^{17}/_{5}$ 1889).

Forma *polystachyum* nov. form. Spicæ numerosæ, parvæ. Ax talrika, små, utgående från grenspetsarna.

Jämtland: Hammerdals s:n, vid vägen till Sikås (A. HEINER 1909).

Icke sporalstrande former:

Var. *vulgare* KLINGE. Stjälk grön—gulgrön, i öfre $^1/_2$—$^3/_4$ med täta kransar af horisontellt utgående, mot spetsen ofta öfverhängande grenar, af hvilka de midtställda nå en längd af intill 10 cm och de öfriga aftaga i längd såväl nedåt som uppåt.

Den öfver hela landet vanligast förekommande formen.

Subvar. *multicaule* BÆNITZ. De nedre grenarna förlängda, stjälkliknande.

Västergötland: Toarps s:n, Målsryd vid Ekås (A. O. OLSON 1915).

Var. *capillare* MILDE. Stjälk grön, intill 80 cm lång, i öfre $^1/_2$—$^3/_4$ med horisontellt utstående, icke öfverhängande, glesa och smala grenar, hvilkas smågrenar äro nästan hårfina. — En i skuggrika skogar förekommande, sannolikt ofta förbisedd form.

Västerbotten: Byske s:n, Svalängen (A. A. LINDSTRÖM 1910). Jämtland: Fölinge s:n, Laxsjö (P. OLSSON 1884). Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjöberget (1916); Bjerträ s:n, Rammeldalen (R. F. FRISTEDT och C. P. LÆSTADIUS 1856). Gästrikland: Gäfle, Gråberget (1916). Uppland: Össebygarns s:n, Malmvik (C. LINDMAN 1905); Väster Löfsta s:n, allmän (C. A. E. LÉNSTRÖM 1888). Stockholmstr.: Svartsjölandet (C. J. LINDEBERG 1845). Södermanland: Tveta s:n, Bränninge (C. P. LÆSTADIUS 1857). Bohuslän: Göteborg, Änggården (E. HJERTMAN 1915). Västergötland: Sköfde (A. HÜLPHERS 1913); Toarps s:n, Germundared, Tokarpskogen och Kilabro (A. O. OLSON 1915). Gottland: Lärbro s:n, Vikers (K. JOHANSSON 1909). Småland: Femsjö s:n, Älmås (E. P. FRIES 1856); Burseryds s:n, Milneberg (K. A. TH. SETH 1878); Värend, Oby (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS 1880).

Var. *pyramidale* MILDE. Stjälk ända från basen med i täta kransar ställda och till längd nedifrån uppåt aftagande grenar.

Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjöberget (1916). Västergötland: Toarps s:n, Målsryd vid Ekås (A. O. OLSON 1915).

Var. *gracile* LUERSS. Stjälk 15—35 cm lång, 1 $^1/_4$—2 mm tjock, 5—8-åsig, ofta ända från basen med grenar, som från stjälkens midt aftaga i längd både nedåt och uppåt.

Västergötland: Toarps s:n, Germundared (A. O. OLSON 1915); Borås (I. SÖDERBERG 1916).

Subvar. *pauciramosum* MILDE. Stjälk med nästan glatta åsar och nedtill i saknad af grenar.

Västergötland: Toarps s:n, Germundared (A. O. OLSON 1916).

Forma *multifurcatum* J. SCHMIDT. Stjälk mycket kort, i spetsen uppdelad i intill 15 stjälkliknande, jämnhöga grenar.

Västergötland: Toarps s:n, Målsryd vid Ekås (A. O. OLSON 1915).

Equisetum pratense EHRHART.

Axstjälk (fig. 5, a, b) 15—25 cm lång, vanligen gulbrun och nästan ofårad, med i regel gulaktigt ax och intill 1,5 cm långa, trattlikt vidgade slidor, från början grenlös, senare i öfre delen med båglikt nedböjda, korta och vanligen enkla grenar. Den sterila stjälken (fig. 5, c), 20—50 cm lång, grågrön, oftast blott i öfre hälften grenig, har 8—20 konvexa, på ryggen af tvärställda, flikiga kiselband (grupper af starkt framskjutande tjockväggiga epidermisceller) sträfva åsar, som äro mycket bredare än de mellanliggande, smala, men djupa fårorna samt äger korta, uppåt i storlek aftagande, cylindriskt klocklika slidor. Hos båda stjälkformerna äro bladslidorna (fig. 8) blågröna, något glänsande, med flata, otydliga karinalfåror, men med trånga, djupa, synnerligen skarpa kommissuralfåror; slidtänderna, som till antal äro omkring 12 och i längd motsvara $^1/_3$ af slidröret, äro hvitaktiga, bredt lansettlika, kort tillspetsade och endast i spetsarna fria samt genomdragna af en mörkbrun midtstrimma, som vid tandbasen uppdelas i två korta grenar, hvilka genom anslutning till vidliggande sidogrenar bilda en rundt slidsömmen förlöpande brun sicksacklinje. Kransgrenarna äro vanligen horisontellt utstående, intill 15 cm långa, och 1 mm tjocka, oftast 3-åsiga, enkla eller fågreniga. Grenhylle ljusbrunt, litet och klocklikt; den första grenmellanleden af de nedre kransgrenarna är något kortare, af de öfre kransgrenarna ofta något längre

än tillhörande stjälkslida; grenslidständer svagt utstående, korta, bredt äggrunda—trekantiga.

Liknar föregående art, i sällskap med hvilken den ofta uppträder, men är till alla delar spädare och finare. I dessa hänseenden samt genom antalet grenåsar och den första jämförelsevis korta grenmellanleden i allmänhet lätt att skilja från *E. arvense.*

Fuktig back- och skogsmark. Torne lappmark—Skåne.

[Torne lappmark: Karesuando och Jukkasjärvi s:nar allmän (TH. C. E. FRIES och S. MÅRTENSSON 1910); Tornejauretrakten täml. allmän (N. SYLVÉN 1908); Kirunatrakten ganska allmän (H. G. SIMMONS 1910); Lycksele och Åsele lappmarker flerestädes (A. HEINTZE 1913); Norrbotten: Pajala s:n allmän (S. BIRGER 1904); Råne s:n täml. allmän (A. HEINTZE 1909); Västerbotten (TH. O. B. N. KROK 1889); Jämtland: här och där (P. OLSSON 1884); Ångermanland: här och där (1916); Härjedalen: här och där (S. BIRGER 1908); Medelpad: här och där (E. COLLINDER 1909); Hälsingland (TH. O. B. N. KROK 1889); Dalarne allmän (C. INDEBETOU 1879); Värmland: här och där (G. RINGIUS 1888); Stockholmstrakten: här och där (1916); Närke: allmän (C. HARTMAN 1866); Västergötland: täml. allmän (A. RUDBERG 1902); Gottland: flerestädes (K. JOHANSSON 1897); Öland: allmän (M. G. SJÖSTRAND 1863); Småland: Kalmar län allmän (M. G. SJÖSTRAND 1863); Visingsö (J. E. ZETTERSTEDT 1878); Blekinge (F. SVANLUND 1886); Skåne: allmän (F. W. C. ARESCHOUG 1881).]

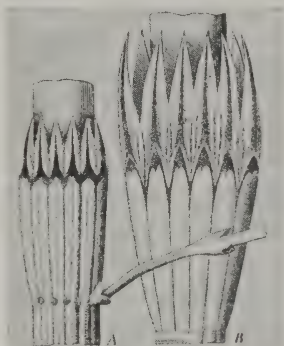


Fig. 8. *Equisetum pratense* EHRH. *A* slida från steril stjälk med en första grenmellanled, *B* slida från axstjälk. $\frac{4}{1}$. (CH. LUERSSEN).

Sporalstrande former.

Var. *præcox* MILDE. Axstjälk tidig, vanligen blekt rödbrun, köttig, glatt, med långt ax och tätt ställda intill 1,5 cm långa slidor samt sent förgrenad, grön, fårad och sträf. Torne lappmark (Kiruna H. G. SIMMONS 1909)—Skåne.

Subvar. *ocreatum* (fig. 10, 3) nov. subvar. Scapus usque 10 cm longus, internodiis brevibus, vaginis approximatis.

Axstjälk späd, intill 10 cm lång, 3 mm tjock, med korta mellanleder och pansarlikt klädd med tätt sittande, stundom i hvarandra strutlikt instuckna slidor.

Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. LÆSTADIUS 1852).

Var. *serótinum* MILDE. Axstjälk senare framträdande med kort ax och glesa, korta slidor samt snart grön och grenig.

Torne lappmark (Karesuando L. L. LÆSTADIUS 1830) —Skåne.

Subvar. *ramosissimum* MILDE. Späd, med intill 15 cm lång, 1 mm tjock, 6—9-åsig, från basen grenig axstjälk med intill 5 cm långa, sparsamt och kort förgrenade kransgrenar samt intill 5 mm långt, grönt ax.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1830). Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. LÆSTADIUS 1859).

Subvar. *Læstadii* nov. subvar. Scapus viridis usque 25 cm longus, 8—10-angulus, a basi ramosus, ramis usque 18 cm longis, ramulis numerosis ad 4 cm longis. Spica usque 1,7 cm longa.

Axstjälk grön, intill 25 cm lång, 2 mm tjock, 8—10-åsig, med 1,7 cm långt ax och med intill 18 cm långa, snedt uppåtriktade grenar, som i de nedre kransarna äro fåtaliga (1—2), i den öfversta omkring 8 och nående långt öfver axet. De primära grenarna afgifva talrika, intill 4 cm långa sekundära grenar, hvilka stundom äro ånyo förgrenade.

Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. LÆSTADIUS 1854).

Icke sporalstrande former:

Var. *campestre* KLINGE. Stjälk med enkla, korta, styfva, raka eller svagt böjda kransgrenar och gråhvita, hinnkantade slidtänder med svart midtstrimma. Insolationsform. Norrbotten—Skåne.

Subvar. *apricum* ASCHERS. Slidtänder vid basen med en brunsvart tvärstrimma.

Torne lappmark: Nuoljafjället (S. BIRGER 1908). Norrbotten: Pajala (L. L. LÆSTADIUS 1857). Jämtland: Munsfjället (K. O. E. STENSTRÖM 1895). Härjedalen: Hamrafjället (S. BIRGER 1907). Gästrikland: Gäfle, Gråberget (1916). Dalsland: Holms s:n, Ingribyn (A. FRYXELL 1903). Västergötland: Toarps s:n, Kilabro och Tokarpskogen (A. O. OLSON 1916). Östergötland: Motala (H. THEDENIUS 1866). Gottland: (F. RIDDERSTOLPE 1905).

Subvar. *avittatum* KLINGE. Slidtänder med svag midtstrimma och utan tvärstrimma.

Ångermanland: Sollefteå (R. F. FRISTEDT och C. P. LÆSTADIUS). Uppland: Uppsala, Slottskogen (R. F. FRISTEDT 1858).

Var. *umbrosum* KLINGE. Stjälk med enkla, intill 15 cm långa, veka, ofta nedhängande kransgrenar och brunaktiga vid basen otydligt tvärstrimmiga slidtänder.

Skuggform. Torne lappmark (Karesuando L. L. LÆSTADIUS 1830)—Skåne.

Subvar. *erubescens* KLINGE. Stjälk, ofta äfven slidor ljusröda.

Norrbotten: Mankijoki nära Muoniolusta (S. BIRGER 1902).

Var. *nanum* MILDE. Stjälk intill 12 cm lång. 9-åsig, med korta internodier och vanligen endast i öfre delen med intill 3 cm långa, i regel enkla kransgrenar.

Västergötland: Toarps s:n, Ekås (A. O. OLSON 1915).

Var. *ramulosum* RUPR. Stjäk i öfre delen med 3—4-åsiga kransgrenar, som sparsamt äga 2—4 i krans ställda, intill 2,5 cm långa grenar.

Västergötland: Toarps s:n, vid järnvägen mellan Ekås och Lindås (A. O. OLSON 1915).

Subvar. *pyramidale* MILDE. Stjälk grenig ända från basen, med 4—7-åsiga, ånyo förgrenade grenar, hvilka aftaga i längd nedifrån uppåt.

Västergötland: Toarps s:n, vid järnvägen mellan Ekås och Lindås (A. O. OLSON 1915).

b. *Vernalia*. Axbärande stjälk framträdande tidigare än den sterila, grenlös, färgad och glatt samt efter sporernas affallande bortdöende. Klyföppningar på den sterila stjälken i två, af 2—5 linjer bestående rader, som åtskiljas af ett smalt mellanrum.

Equisetum maximum LAMARCK.

Axstjälk (fig. 2) omkring 25 cm lång och 12 mm tjock, ofårad, benhvit, saftig, med 3—8 cm långt, spolformigt ax och intill 4 cm långa, bruna, till en början cylindriska, senare trattlika slidor, som hafva talrika, lansettlika, syllikt utdragna tänder och otydliga karinalfåror samt trånga, skarpa kommissuralfåror. Den sterila stjälken meterhög, intill 1 cm tjock, mot spetsen starkt afsmalnande, glänsande

elfenbenshvit, i öfre $^3/_4$ af dess längd förgrenad, med 20—35 låga, nästan glatta åsar och med intill 2,5 cm långa, cylindriska, vid basen hvitaktiga, högre upp bruna slidor, som hafva talrika, syllika tänder. Kransgrenar vanligen horisontellt utstående, intill 15 cm långa, gröna, enkla, med djupt fårade åsar. Grenhylle ljusbrunt, vid basen vanligen glänsande svartbrunt; den första grenmellanleden kortare än tillhörande stjälkslida; grenslidständer lansettlika, syllikt utdragna. — Klyföppningar saknas på större delen af stjälken. Skuggiga, fuktiga lokaler. Skåne: Hven, nära Bäckviken (G. ANDERSSON 1899); skall enligt uppgift af N. LILJA (Skånes Flora 1838) vara tagen i Skåne af F. EHRHART.

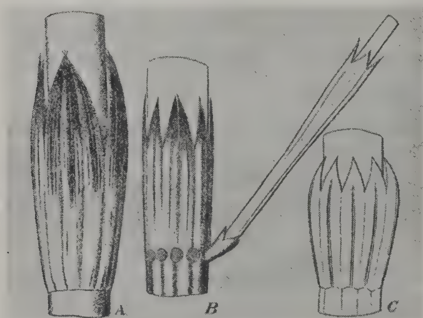


Fig. 9. *Equisetum arvense* L. *A* slida af axstjälk, *B* slida af steril stjälk med en första grenmellanled, *C* slida från nedre, ogreniga delen af steril stjälk (CH. LUERSSEN).

Var. *comosum* ASCHERS. Kransgrenar utgående endast från stjälkens öfre hälft, rakt eller båglikt riktade uppåt.

Skåne: Hven, nära Bäckviken (G. ANDERSSON 1899, P. A. LARSSON 1906).

Equisetum arvense L.

Axstjälk (fig. 4, a) tidigare framträdande än den sterila, intill 20 cm lång, vanligen blekt rödbrun, saftig, mjuk, ofårad, glatt, med omkring 5 långt åtskilda, intill 2 cm långa, klocklikt—trattlikt vidgade, hvitaktiga slidor, som hafva 8—12 grunda kommissuralfåror och uppifrån nedåt afsmalnande karinalfåror samt lansettlika, tillspetsade, ofta 2—3 sammanhängande, bruna, af en mörkare midtstrimma genomdragna tänder. Den sterila stjälken (fig. 4, b) upprät, uppstigande eller nedliggande och äfven till förgreningssättet mycket föränderlig, mörkare eller ljusare grön, intill 40 cm hög, med 6—19 konvexa, obetydligt sträfva åsar, som äro bredare än de mellanliggande, djupa fårorna, i hvilka finnas tvärställda rader af kiselkorn samt i 2 längsgående, flerliniga rader ställda klyföppningar. Sli-

dorna (fig. 9) äro ljusgröna, trattlikt vidgade, grundt—otydligt fårade, med lansettlika, tillspetsade, brunsvarta, mycket smalt hvitkantade tänder af halfva slidrörets längd. Grenar i täta kransar, 4—5-kantiga och vanligen greniga. Grenhylle stort, matt och blekt brunt—grönbrunt; den första grenmellanleden kan i den nedersta kransen vara af samma längd eller sällan kortare än tillhörande stjälkslida, men är åtminstone hos de öfriga kransarna intill 2 gånger längre; grenslidständer utstående—utåtböjda, triangulära, långt tillspetsade.

En mycket formrik art, till det yttre något erinrande om *E. palustre*, från hvilken den skiljes genom grenhyllets storlek och färg, de smalt hvitkantade stjälkslidständerna samt grenslidständernas ställning och form. Från *E. pratense* afviker den, såsom tidigare nämndt, bland annat genom antalet grenåsar samt längdförhållandet mellan den första grenmellanleden och motsvarande stjälkslida.

Åkrar, väg- och dikeskanter. Torne lappmark—Skåne.

[Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1830), allmän (N. SYLVÉN 1914); Åsele lappmark flerestädes (A. HEINTZE 1913); Norrbotten: Pajala s:n, flerestädes (S. BIRGER 1903); Västerbotten (TH. KROK 1880); Jämtland allmän (P. OLSSON 1884); Härjedalen här och där (S. BIRGER 1908); Medelpad allmän (E. COLLINDER 1909); Dalarne allmän (C. INDEBETOU 1879); Värmland allmän, Uppland allmän; Närke: allmän (C. HARTMAN 1866); Västergötland allmän (A. RUDBERG 1902); Gottland allmän (K. JOHANSSON 1897); Öland allmän (M. G. SJÖSTRAND 1863); Småland: Kalmar län allmän (M. G. SJÖSTRAND 1863); Skåne allmän (F. W. C. ARESCHOUG 1881).]

Sporalstrande former:

Var. *robustum* SCHUR. Axstjälk kraftig, intill 25 cm lång, med glesa, stora, säcklika slidor.

Uppland: Uppsala (O. ALMQUIST 1862). Gottland: Visby, Kungsladugården (E. TH. FRIES 1913).

Var. *pusillum* KAULF. Axstjälk omkring 7 cm lång, smal, med små, bruna, 5-tandade slidor.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1846). Uppland: Ultuna (H v. POST 1871). Gottland: Visby, Snäckgärdet (K. JOHANSSON 1889).

Var. *humile* P JUNGE (fig. 10, 2). Axstjälk 4—9 cm lång, tjock, med korta stjälkleder och vida, 8—16-tandade slidor.



Fig. 10. 1 *Equisetum arvense* L. var. *riparium* Fr. 1/1. *a* Axstjälk. Torne lappmark: Karesuando (L. L. Læstadius 1846). *b* Steril stjälk. Jämtland: Åresjön (S. Almquist och S. Axell 1868). 2 *Equisetum arvense* L. var. *humile* P. Junge 1/1. Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. Læstadius 1856). 3 *Equisetum pratense* Ehrh. var. *ochreatum* Læstadius 1/1. Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. Læstadius 1852).

Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. LÆSTADIUS 1856). Uppland: Tibble (E. ALMQUIST 1867); Stockholm: Kungsholmen (E. W. DAHLGREN 1863), Djurgården (K. FR. THEDENIUS 1833, S. SELANDER 1903).

Var. *irriguum* MILDE. Axstjälk intill 25 cm lång, efter spormognaden endast i öfre delen bortdöende, för öfrigt antagande grön färg och synnerligast från nedre delen afgifvande intill 6 cm långa, gröna grenar.

Norrbotten: Pajala s:n (L. L. LÆSTADIUS 1857). Medelpad: Indals s:n, Arkloholmen (E. COLLINDER 1910). Dalarne: Avesta (C. INDEBETOU 1878). Värmland: Norra Råda s:n, Strandholm (H. A. FRÖDING 1898). Dalsland: Rostock (A. S. TROLANDER 1903).

Var. *rivulare* HUTH. Axstjälk sent framträdande, i öfre delen rödbrun, nedtill grön och afgifvande intill 10 cm långa, horisontala grenar.

Dalarne: Rättvik (C. INDEBETOU 1881).

Var. *riparium* FR. (fig. 10, 1). Axstjälk späd, intill 8 cm lång, rödbrun, 5-åsig, med små, 5-tandade slidor, efter spormognaden nedtill grön med enstaka, fina grenar. Steril stjälk nästan samtidig, intill 15 cm lång, nedliggande—uppstigande, 4—5-åsig med lång, grenlös spets och nedanför denna flera, nästan trådfina, 3-åsiga grenar.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1846), Kattratvagge och Vassitjåkko (N. SYLVÉN 1908). Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. LÆSTADIUS 1846). Jämtland: vid Åresjön (S. ALMQUIST 1868). Närke: Knista s:n, Fjugesta kalkbrott (H. HOFBERG). Västergötland: Lidköping vid Vänerns strand (S. J. LINDGRÉN, A. RUDBERG 1902), Gredbäck vid Vättern (A. RUDBERG 1902). Gottland: Fårö, Ava (K. JOHANSSON 1890). Småland: Värnamo, Hörle (P. G. THEORIN 1871).

Var. *campestre* F. W. SCHULTZ. Axstjälk och steril stjälk samtidigt utvecklade, båda af samma utseende, kraftiga, jämnhöga 7—12-åsiga, greniga.

Västergötland: Ljushults s:n, Aplared (A. O. OLSON 1913).

Forma *viridans* P. JUNGE. Axstjälkens slidor ända ut i tänderna lifligt gröna.

Västergötland: Toarps s:n, Skårsdal (A. O. OLSON 1916).

Forma *nigricans* WARNSTORF. Axstjälkens slidor svarta.
Västergötland: Ljushults s:n, Aplared (A. O. OLSON 1916).

Icke sporalstrande former:

Efter stjälkens mörkare eller ljusare gröna färg åtskiljas två formserier.

A. Insolationsformer med gräsgrön stjälk och lika färgade, vanligen styfva grenar.

Var. *agreste* KLINGE [1882] (*agrarium* LÆST. in sched. [1857]). Stjälk kraftig, upprät, 9—13-åsig, i öfre hälften, mindre ofta ända från basen afgifvande ogrenade, intill 12 cm långa, styfva, vanligen snedt uppräta, 4—5-åsiga kransgrenar.
Torne lappmark (Karesuando L. L. LÆSTADIUS 1830)—Skåne.

Subvar. *compactum* KLINGE. Stjälk upprät, i spetsen ogrenad och nedanför denna med täta, uppräta, tilltryckta, uppåt i längd aftagande kransgrenar.
Lule lappmark: Tjokkeli vid Aktse (C. INDEBETOU och G. JULIN 1868). Ångermanland: Öfverlännäs (G. E. SÖDERHOLM 1910).

Forma *rubrivaginatum* (P. JUNGE) ROSEND. Grenslidor rödbruna.
Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. OLSON 1916).

Subvar. *pauciramosum* P. JUNGE. Kransar med endast 2—4 grenar.
Västergötland: Björklunda s:n, på ett stengrund i Hornbergasjön (E. LINDEGREN 1905).

Subvar. *subalpinum* SCHUR. Ljusgrön med bågböjd stjälk, lång. ogrenad spets samt tätt ställda grenkransar.
Härjedalen: Hamrafjället (S. BIRGER 1907). Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. OLSON 1915). Småland: Femsjö (TH. M. FRIES 1851).

Subvar. *arenicola* HEIMERL [1881] (*fastigiatum* LÆST. in sched. [1859]). Stjälk intill 20 cm lång, uppstigande, smal, rikligt långgrenig, med basala (stundom förgrenade) grenar, ofta af samma längd som stjälken.

Norrbotten: Pajala (L. L. LÆSTADIUS 1859). Ångermanland: Härnösand (N. JOHNSSON 1916). Södermanland: Österbanninge s:n, Ålön (FR. BJÖRNSTRÖM 1853) Bohuslän: Lysekil (CEDERSTRÅHLE 1852).

Subvar. *boreale* MILDE. Stjälk intill 70 cm lång, smal, upprät—uppstigande, i öfre hälften med 5—10 cm långa, 3-åsiga grenar.

Uppland: Stocksund (1916). Närke: Almby (F. ELMQUIST 1891).

Var. *ramulosum* RUPRECHT. Stjälk kraftig, 9—19-åsig från basen eller först högre upp afgifvande 4—5-åsiga, sekundärt—tertiärt förgrenade kransgrenar.

Torne lappmark—Skåne.

Subvar. *erectum* KLINGE. Stjälk upprät, vanligen ända från basen rikligt afgifvande intill 30 cm långa, styfva 4-kantiga kransgrenar med intill 10 cm långa sekundära och ofta smärre tertiära grenar.

Västerbotten: Vindeln (A. TH. VISELL 1916). Uppland: Uppsala (E. och O. ALMQUIST 1862); Stockholm (C. F. NYMAN 1865); Österåker (C. LINDMAN 1907); Stocksund (1916). — Närstående äro följande två former:

Subvar. *obtusatum* KLINGE. Lik föregående, men med alla primära grenar af nästan samma längd, de öfversta nående i jämnhöjd med eller öfverskjutande stjälkspetsen.

Uppland: Stocksund (1916).

Subvar. *pyramidatum* KLINGE. Alla primära grenar af olika längd, aftagande från stjälkens bas mot spetsen.

Uppland: Stocksund (1916).

Subvar. *ascendens* KLINGE. Stjälk båglikt uppstigande, ända från basen afgifvande ensidigt riktade grenar, af hvilka åtminstone de nedre äro greniga.

Uppland: Össebygarns s:n, Udden (C. LINDMAN 1905); Stocksund (1916). Närstående äro följande två former:

Subvar. *cæspitosum* KAULF. De nedre grenarna förlängda, nå i jämnhöjd med stjälkspetsen.

Uppland: Stocksund (1916).

Subvar. *gracile* KLINGE. Stjälk späd, smal, vek med fina grenar.

Ångermanland: Tåsjö s:n, Öster Tåsjö (1916). Västergötland: Marbäcks s:n, vid järnvägsstationen Åsunden (A. O. OLSON 1916).

Subvar. *decumbens* C. F. W. MEYER [1836] (*depressum*



Fig. 11. *Equisetum arvense* L. var. *alpestre* WAHLENBERG. ½. Västergötland: Ljushults s:n, Aplared (A. O. OLSON 1912).

LÆST. in sched [1830]). Stjälk nedliggande med ensidigt uppåtriktade grenar.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1830). Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjö östra by (1916). Uppland: Stocksund (1916). Västergötland: Lidköping (C

LINDMAN 1909), Borås (I. SÖDERBERG 1916). Gottland: Visby, Kungsladugården (E. TH. FRIES 1913).

Subvar. *alpestre* WAHLENB. (fig. 11). Lik föregående, men mindre, med kort, tjock, styf stjälk, uppåtböjd, grenlös spets och vanligen enkla, mindre ofta nedtill greniga, korta, styfva 4—5-åsiga grenar.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1845). Lule lappmark: Jokkmokks s:n, Aurastorp (O. VESTERLUND 1907). Jämtland: Åreskutan (S. ALMQUIST och S. AXELL), Ångermanland: Härnösand (N. JOHNSSON 1915). Medelpad: Borgsjö s:n, vid Ljungan (S. ALMQUIST), Sundsvall, norra Stadsberget (K. A. SETH). Västergötland: Rockeby vid Jarlehus (A. RUDBERG 1902); Ljushults s:n, Aplared (A. O. OLSON 1912). Bohuslän: Lysekil (CEDERSTRÅHLE 1852).

B. Skuggformer med blekgrön stjälk, som är ljusare än de vanligen veka och öfverhängande grenarna.

Var. *nemorosum* A. BRAUN. Stjälk intill meterhög, upprät, 12—16-åsig, i öfre hälften med horisontellt utstående, långa, vanligen enkla kransgrenar.

Torne lappmark: Kiruna (H. G. SIMMONS och E. STERNER 1910). Norrbotten: Kengis (L. L. LÆSTADIUS 1849). Jämtland: Frösön (1916). Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjö by (1916). Värmland: Väse, Barsjöhöjden (G. E. RINGIUS 1887). Uppland: Stocksund (1916). Södermanland: Hölö (H. C. KINDBERG 1916); Brännkyrka (S. ALMQUIST 1870); Gålö (S. ALMQUIST 1887). Västergötland: Kinnekulle, Råbäck (E. NORDSTRÖM 1900), Borås (I. SÖDERBERG 1916), Toarps s:n, Målsryd (A. O. OLSON 1915).

Subvar. *comosum* WOERLEIN. Grenar uppräta, de nedre längre än de öfre.

Västergötland: Toarps s:n. Målsryd (A. O. OLSON 1915).

Subvar. *ramulosum* PRAGER. Kransgrenar sparsamt afgifvande korta grenar.

Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjö by (1916). Västergötland: Borås (I. SÖDERBERG 1916).

Var. *pseudosilvaticum* MILDE. Stjälk intill 70 cm lång, upprät, med intill 20 cm långa, i regel 5-åsiga, rikligt förgrenade kransgrenar.

Norrbotten: Pajala s:n, kyrkbyn (L. L. LÆSTADIUS 1857). Uppland: Össebygarns s:n, Malmvik (C. LINDMAN 1905); Stocksund (1916). Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. OLSON 1915).

Subvar. *compactum* (fig. 12) nov. subvar. Caulis usque 50 cm longus ramis erectis apressisque. Stjälk intill 50 cm lång, med långa, uppräta och tilltryckta grenar.

Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. OLSON 1915).

B. **Homophyádica** (*Aestivalia*). Axbärande och sterila stjälkar hvarandra lika, båda från början gröna med sklerenkym och klyföppningar, hvilka senare i fårorna bilda ett enda, af talrika linjer bestående band; grenar, när sådana finnas, försedda med centralkanal. Stjälk med eller utan yttre endodermis. Ax i regel svart.

Equisetum palustre L.

Stjälk intill 50 cm lång, vanligen upprät, oftast grenig, ljusare eller mörkare grön, med 6—10 starkt konvexa, af kiselkorn svagt sträfva åsar, som äro något smalare än de mellanliggande, djupa fårorna samt med smal centralkanal af samma vidd som valekulargångarna. Kärlknippen med yttre endodermis (fig. 1, A). Slidor intill 12 mm långa, cylindriska—trattlika, gröna, med trånga, springlika kommissuralfåror och svaga karinalfåror samt triangulärt lansettlika, tillspetsade, vid basen gröna, mot spetsen svartbruna, bredt hvitkantade tänder, som i längd motsvara $^2/_3$ af slidröret. Kransgrenar vanligen 5-åsiga och enkla. Grenhylle glänsande brunsvart—svart; den första grenmellanleden mycket kortare än tillhörande stjälkslida; grenslidornas tänder bredt lansettlika, uppräta, svartbruna.

Kärr, fuktig ängsmark, stränder. Torne lappmark—Skåne.

[Torne lappmark: Karesuando och Jukkasjärvi socknar allmän (TH. C. E. FRIES och S. MÅRTENSSON 1910), Kirunatrakten allmän (H. G. SIMMONS 1910); Norrbotten: Pajala s:n allmän (S. BIRGER 1903), Råne s:n allmän (A. HEINTZE 1909); Lycksele lappmark flerestädes (A. HEINTZE 1913); Åsele lappmark flerestädes (A. HEINTZE 1913); Västerbotten (TH. O. B. N. KROK 1889); Jämtland här och där (P. OLSON 1884); Ångermanland: Tåsjö s:n allmän (1916); Härjedalen



Fig. 12. *Equisetum arvense* L. var. *pseudosilvaticum* MILDE subv. *compactum* nov. subv. Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. OLSON 9/7 1915).

allmän (K. Fr. Thedenius 1838, S. Birger 1908); Medelpad allmän (E. Collinder 1909); Hälsingland (Th. O. B. N. Krok 1889); Dalarne allmän (C. Indebetou 1879); Värmland allmän (G. E. Ringius 1888); Uppland allmän (1916); Närke allmän (C. Hartman 1866); Västergötland allmän (A. Rudbreg 1902); Gottland här och där (K. Johansson 1897); Öland allmän (M. G. Sjöstrand 1863); Småland: Kalmar län allmän (M. G. Sjöstrand 1863); Blekinge (Th. O. B. N. Krok 1889); Skåne allmän (F. W. C. Areschoug 1881).]

Arten uppdelas, allt efter som stjälken är grenig eller enkel, i två formserier.

A. Equisetum palustre vericillatum Milde. Stjälk kransgrenig.

Var. *breviramosum* Klinge. Stjälk med allsidiga, uppräta, enkla, intill 5 cm långa kransgrenar, som antingen äro raka (subvar. *orthocladon* Kaulf.) eller böjda, med spetsen riktad mot stjälken (subvar. *drepanocladon* Kaulf.).

Norrbotten (Pajala s:n, Kengis, L. L. Læstadius)—Skåne (Lund, J. E. Areschoug).

Subvar. *elongatum* Sanio. Stjälkens öfre del grenlös, långt utdragen.

Västergötland: Mösseberg (H. Thedenius 1871), Toarps s:n, Målsryd (A. O. Olson 1915), Borås (I. Söderberg 1916).

Subvar. *macrostachyum* nov. subvar. Spica 3,5 cm longa. Ax 3,5 cm långt.

Skåne: Gladsax (A. Falck 1867).

Var. *longiramosum* Klinge. Stjälk med allsidiga, uppräta—utstående, enkla, intill 30 cm långa kransgrenar, som antingen äro raka (subvar. *orthoclodon* Kaulf.) eller bågböjda (subvar. *drepanoclodon* Kaulf.).

Torne lappmark (Karesuando, L. L. Læstadius 1833)—Skåne (Östra Vram, E. Nihlen 1911).

Subvar. *elongatum* nov. subvar. Caulis in parte superiore (25 cm) nudus.

Stjälkens öfre, grenlösa del intill 25 cm lång.

Västergötland: Borås (I. Söderberg 1916).

Subvar. *patens* Münderlein. Kransgrenar horisontellt utstående.

Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjö by (1916). Uppland: Älfkarleby (K. Fr. Thedenius 1874).

Subvar. *ramosissimum* Kaulf. Grenar uppräta, styfva, greniga.

Västergötland: Borås (I. Söderberg 1916).

Var. *pauciramosum* Bolle. Stjälk med i hvarje krans endast 2—4 uppräta, enkla grenar.

Jämtland: Mullfjället (1912). Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjöberget (R. F. Fristedt och C. P. Læstadius 1856). Värmland: Räms s:n, Liljendal, Aamek (1912). Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. Olson 1915). Gottland: Visby, Galgberget (K. Johansson 1895). Skåne: Gladsax (A. Falck 1866).

Subvar. *elongatum* Sanio. Stjälkens öfre, grenlösa del långt utdragen.

Gottland: Lokrume s:n Martebomyr (S. Almquist 1887).

Var. *fallax* Milde. Stjälk med allsidiga, uppräta, enkla kransgrenar och blekbruna eller endast vid basen brunsvarta grenhyllen.

Torne lappmark: Abisko (T. Tengvall 1908). Norrbotten: Pajala s:n, kyrkbyn (L. L. Læstadius 1852). Jämtland: Frösön (1916). Gästrikland: Gäfle, Gråberget (1916). Västergötland: Ljushults s:n, Roppred (A. O. Olson 1916).

Var. *arcuatum* Milde. Skuggform med ända från basen grenig stjälk och slappt öfverhängande, enkla, omkring 10 cm långa kransgrenar.

Norrbotten: Pajala s:n, kyrkbyn och Kengis (L. L. Læstadius 1852). Ångermanland: Fjällsjö s:n (R. F. Fristedt och C. P. Læstadius 1856). Västergötland: Toarps s:n, Germundared (A. O. Olson 1915).

Var. *ramulosum* Milde. Högrest, med synnerligast från öfre delen rikligt utgående, allsidiga, utspärrade, intill 35 cm långa grenar, som afgifva enstaka, korta smågrenar.

Västergötland: Torpa s:n, Kilabro (A. O. Olson 1915).

Var. *multiramosum* Münderlein. Stjälk nedtill afgifvande enkla, grofva, stjälkliknande grenar.

Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjö östra by (1916).

Var. *compositum* Kaulf. Stjälk nedtill med stjälkliknande, förgrenade grenar.

Åsele lappmark: Dorotea kyrkby (1916).

Var. *polystachyum* WEIGEL. Stjälkgrenar axbärande.
Torne lappmark—Skåne.

Subvar. *racemosum* MILDE (fig. 13). Axgrenar af nästan lika längd; axen klaselikt samlade.

Uppland: Uppsala (F. AHLBERG 1869). Bohuslän: Hålta s:n, Gullbringa (S. ALMQUIST 1871). Västergötland: Borås (I. SÖDERBERG 1916). Gottland: Tingsteds s:n, Myren (F. VESTERGREN 1890). Skåne: Örtofta (O. R. HOLMBERG 1903), Torup (F. W. C. ARESCHOUG 1863).

Forma *patentissimum* KAULF. Grenar horisontellt utstående.

Västergötland: Borås (I. SÖDERBERG 1916). Skåne: Hardeberga (M. SJÖBECK 1906).

Subvar. *corymbosum* MILDE (fig. 14). De nedre axgrenarna längre än de öfre; axen kvastlikt samlade.

Norrbotten: Pajala s:n (L. L. LÆSTADIUS 1856, H. SAMZELIUS 1889, S. BIRGER 1902). Medelpad: Östavall (G. BÅGENHOLM 1901). Värmland: Norra Råda s:n, Hagfors (H. A. FRÖDING 1897). Uppland: Danderyds s:n, Berga (G. L. SJÖGREN 1843). Västmanland: Skinnskatteberg (J. G. CLASON), Springsta (A. E. LUHR 1880). Västergötland: Borås, Norrby (A. O. OLSON 1915). Gottland: Hemse (E. NORDSTÖM 1892). Skåne: Åkersberg (A. FALCK 1866), Bjerreshög (S. BIRGER 1896).

Subvar. *multicaule* BÆNITZ. Nedre axbärande grenar stjälkliknande.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1830). Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. LÆSTADIUS 1849). Västergötland: Borås (I. SÖDERBERG 1916).

B. Equisetum palustre simplex MILDE. Stjälk enkel.

Var. *simplicissimum* A. BR. Stjälk grenlös, sällan med basala, stjälkliknande grenar.

Torne lappmark—Skåne.

Subvar. *tenellum* FR. Lågväxt, tufvad, med intill 12 cm långa och omkring 1 mm tjocka, 4-åsiga stjälkar samt korta, bredt triangulära slidtänder med bred hinnkant.



ig." 13. *Equisetum palustre* L. var. *polystachyum* WEIGEL subvar. *racemosum* MILDE. Bohuslän: Gullbringa (S. ALMQUIST 1871).



Fig. 14. *Equisetum palustre* L. var. *polystachyum* WEIGEL subvar. *corym-bosum* MILDE. Gottland: Hemse (E. NORDSTRÖM 1892).

Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1835). Lule lappmark: Staloluokte vid Virijaure (1892). Jämtland: Frösön (E. SPARRE 1913). Skåne: Gladsax; Åkers

berg nära Höör; mellan Tågarp och Ottarp (F. W. C. Areschoug 1881).

Subvar. *nanum* Milde. Stjälkar tufvade 4—5-åsiga, sterila.
Härjedalen: Tännäs s:n, Valmåsen (K. F. Dusén och H. F. G. Strömfelt 1879).

Subvar. *tenue* Döll. Stjälk intill 30 cm lång, ljusgrön, 5—8-åsig, med 4—12 mm långt ax.

Jämtland: Frösön (E. Sparre 1913), Åreskutan (B. Lindgren 1891). Uppland: Roslagen, Rö (C. M. Nyman 1836), Djurö s:n, Stafnäs på Fågelbrolandet (K. Fr. Thedenius 1882). Östergötland: Motala, Södra Freberga (K. Fr. Thedenius 1871), Gottland: Klinte (C. F. Nyman 1861). — Samtliga från angifna lokaler i Riksmuseums herbarium befintliga exemplar äro betecknade *E. variegatum* och *E. scirpoides*, om hvilka arter denna form till det yttre något erinrar.

Forma *pallidum* Bolle [1860] (*alpestre* Læst. in sched. [1831]). Stjälk blekgul med gröna slidor.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. Læstadius 1831). Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. Læstadius).

Subvar. *nudum* Duby. Stjälk 8—11-åsig, ofta nedtill med fågreniga kransar.

Norrbotten: Pajala (L. L. Læstadius 1857). Jämtland: Åreskutan (1912). Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. Olson 1915).

Equisetum fluviatile L.

Stjälk intill meterlång, upprät, grenig eller enkel, grön, nedtill ofta rödbrun, glatt, hvitaktigt strimmig af 9—30 låga åsar, med otydliga fåror och mycket vid centralkanal. Hvarje kärlknippe äger sin egen endodermis; enär en för kärlknippena gemensam endodermis saknas, låta stjälkens mellanleder ej uppdela sig i en yttre och en inre cylinder. Slidor intill 1 cm långa, cylindriska, de öfre något vidgade, alla glänsande, utan karinal- och kommissuralfåror, de nedre svarta, de öfre gröna, med triangulära, syllikt utdragna, svarta och smalt hvitkantiga tänder, som i längd motsvara 1/3 af slidröret. Kransgrenar, när sådana finnas, intill 15 cm långa, 4—11-åsiga. Grenhylle glänsande

mörkbrunt; den första grenmellanleden något kortare än tillhörande stjälkslida; grenslidornas tänder syllika, uppräta. Ax nästan oskaftadt, 1—3 cm långt, smalt äggformigt.

Stränder, kärr. Torne lappmark—Skåne.

[Torne lappmark: Karesuando flerestädes (TH. C. E. FRIES och S. MÅRTENSSON 1910), Jukkasjärvi: Kattovuoma (TH. C. E. FRIES och S. MÅRTENSSON 1910), Sautusjärvi, Paksuniemi (E. STERNER 1910), Kirunatrakten ej anträffad (H. G. SIMMONS 1910), Norrbotten: Pajala s:n här och där (S. BIRGER 1903); Åsele lappmark flerestädes (A. HEINTZE 1913); Västerbotten (TH. O. B. N. KROK 1889); Jämtland allmän (P. OLSON 1884); Härjedalen och Hälsingland (TH. O. B. N. KROK 1889); Dalarne allmän (C. INDEBETOU 1879); Värmland allmän (1916); Uppland allmän (1916); Södermanland: Bogsta s:n allmän (A. A. LINDSTRÖM 1893); Närke allmän (C. HARTMAN 1866); Västergötland allmän (A. RUDBERG 1902); Gottland tämligen allmän (K. JOHANSSON 1897); Öland här och där (M. G. SJÖSTRAND 1863); Småland: Kalmar län här och där (M. G. SJÖSTRAND 1863); Skåne allmän (F. W. C. ARESCHOUG 1881).]

Arten upppelas, allt efter som stjälken är grenig eller enkel, i två formserier.

A. Equisetum fluviatile verticillatum. Stjälk kransgrenig.

Var. *commune* P. JUNGE. Stjälk icke afsmalnande mot spetsen. — Den vanligen förekommande, typiska formen.

Subvar. *brachycladon* ASCHERS. Stjälk upptill med korta, intill 3 cm långa grenar.

Norrbotten (Pajala s:n L. L. LÆSTADIUS 1857)—Skåne.

Subvar. *leptocladon* ASCHERS. Stjälk i öfre hälften med intill 20 cm långa grenar.

Torne lappmark (Karesuando L. L. LÆSTADIUS 1835)—Skåne.

Var. *attenuatum* KLINGE. Stjälk vanligen endast på midten med korta kransgrenar, i öfre delen grenlös och afsmalnande mot spetsen.

Uppland: Össeby-Garns s:n, Garnsviken vid Hakunge C. LINDMAN 1905). Västergötland: Toarps s:n, Germundared och Målsryd (A. O. OLSON 1915), Borås (I. SÖDERBERG 1916).

Subvar. *boreale* nov. subvar. Caulis ascendens, usque ad 30 cm longus, inferne ramis cauli simillibus, medio paucis ramis tenuibus, verticillatis instructus.

Stjälk uppstigande, intill 30 cm lång, med enstaka, basala, bågböjda, enkla, stjälkliknande grenar och på mellersta delen med fåtaliga kransar af endast 1—2 korta, smala grenar.

Torne lappmark: i ett kärr mellan Riksgränsen och Njutum (1910). Norrbotten: Pajala, på Torne älfs norra sida (S. BIRGER 1902). Värmland: Norra Råda (H. FRÖDING 1890).

Subvar. *cæspitans* ASCHERS. Nedre grenar längre än de öfre, stjälkliknande och greniga.

Åsele lappmark: Dorotea kyrkby (1916). Ångermanland: Tåsjö s:n, Tåsjö kyrkby (1916). Uppland: Danderyds s:n, Östbysjön (1916).

Subvar. *declinatum* KLINGE. Kransgrenar intill 20 cm långa, smala, nedböjda, stundom greniga.

Västergötland: Borås (I. SÖDERBERG 1916).

Subvar. *lacustre* nov. subvar. Caulis robustus, circ. 80 cm longus, paucis ramis verticillatis, usque ad 35 cm longis instructus. Stjälk grof, omkring 80 cm lång, med kransar af 1—4, intill 35 cm långa, upprätta grenar.

Norrbotten: Junosuando (L. L. LÆSTADEUS 1860).

Var. *polystachyum* ASCHERS. Kransgrenar axbärande, af samma eller olika längd.

Gottland sällsynt bland hufvudarten (K. JOHANSSON 1897).

Subvar. *racemosum* MILDE (fig. 15). Stjälk i öfre hälften med 6—7 kransar af talrika, inom hvarje krans lika långa, uppåtriktade, bågböjda grenar, som i de 3—4 öfre kransarna bära ett litet, terminalt ax.

Dalsland: Ör (A. FRYXELL 1889). Halland: Ullared (S. SVENSSON 1906).

B. Equisetum fluviatile simplex. Stjälk enkel.

Var. *limosum* L. Stjälk vanligen grenlös.

Torne lappmark—Skåne.

[Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS), Kirunatrakten flerestädes (H. G. SIMMONS 1910), flerestädes (TH. C. E. FRIES och MÅRTENSSON 1910); Lule lappmark flerestädes (189.); Åsele lappmark flerestädes (A. HEINTZE 1913); Norrbotten: Pajala s n allmän (S. BIRGER 1903), Gällivare s:n allmän (1888), Råne s:n tämligen allmän (A. HEINTZE 1909); Jämtland tämligen allmän (P. OLSSON 1884);

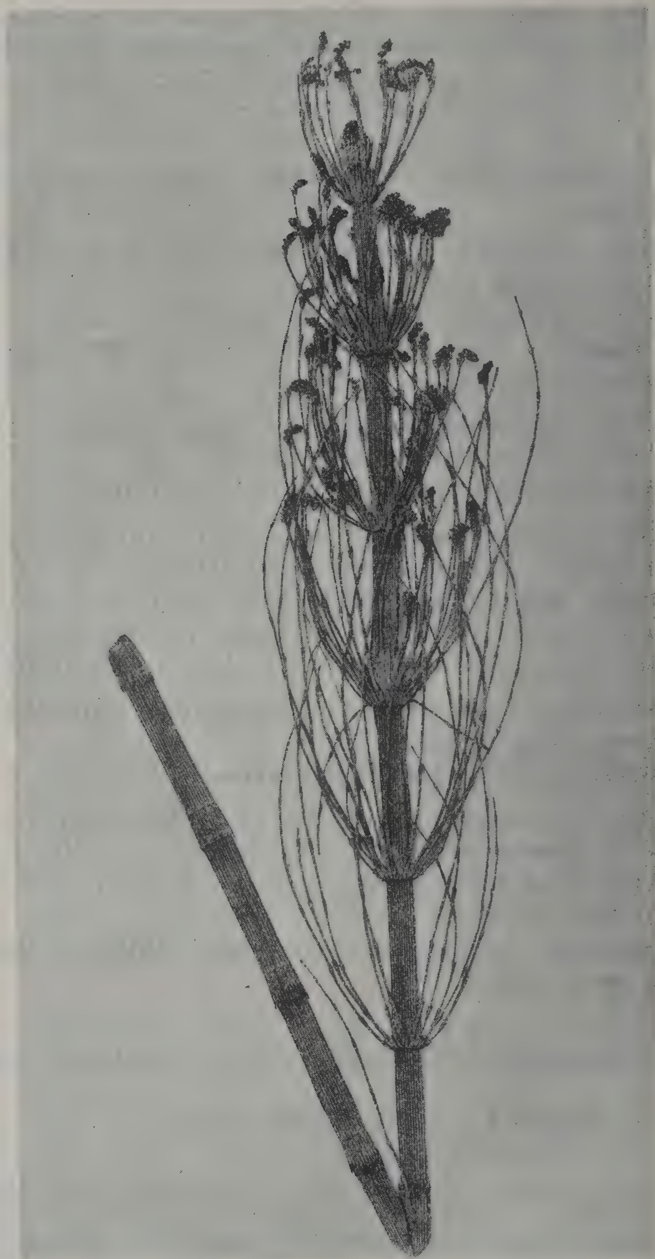


Fig. 15. *Equisetum fluviatile* L. var. *polystachyum* ASCHERS subvar. *rac mosum* MILDE. Dalsland: Ör (A. FRYXELL 8/7 1889).

Härjedalen tämligen allmän (S. Birger 1908), vanligare än hufvudarten (G. R. Cedergren 1916); Medelpad allmän (E. Collinder 1909); Dalarne tämligen allmän (C. Indebetou 1879); Värmland allmän (1873); Närke allmän (C. Hartman 1866); Västergötland flerestädes (A. Rudberg 1902); Öland: Möckelmossen (M. G. Sjöstrand 1863); Gottland tämligen allmän (K. Johansson 1897); Småland: Kalmar län allmän (M. G. Sjöstrand); Skåne allmän (N. Lilja 1838).]

Subvar. *virgatum* Sanio. Stjälk afsmalnande mot spetsen, med litet ax och stundom med enstaka, långa grenar.

Uppland: (S. C. O. Almquist 1865). Västergötland: Rångedala s:n, Prästkvarnen (A. O. Olson 1916).

Subvar. *ramosum* J. Schmidt. Stjälk nedtill med enstaka, långa, stjälkliknande grenar.

Ångermanland: Fjällsjöby (R. F. Fristedt och C. P. Læstadius 1856). Värmland: Räms s:n, Liljendal, Aamek (1912). Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. Olson 1916).

Subvar. *uliginosum* Mühlenberg (fig. 16). Stjälk 9—20 cm lång, 9—11-åsig, med korta mellanleder och litet ax.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. Læstadius 1845). Västergötland: Toarps s:n, Dalsjöfors (A. O. Olson 1916).

Forma *bicephalum* Aschers. Ax tvådeladt.

Ångermanland: Fjällsjö by (R. F. Fristedt och C. P. Læstadius 1856).

Equisetum arvense × *fluviatile* Krok (*E. litorale* Kühlewein).

Steril och mindre vanlig axbärande stjälk af samma utseende, intill 80 cm lång, kransgrenig eller sällan nästan grenlös, grön, lindrigt sträf, 7—16-åsig, tydligt fårad, med i fårorna talrika, vanligen regellöst ställda klyföppningar. Centralkanal mindre vid än hos *E. fluviatile*, men vidare än hos *E. arvense*. Hvarje kärlknippe försedt med egen endodermis. De nedre slidorna cylindriska, de öfre trattlikt—klocklikt vidgade, samtliga intill 12 mm långa, med svaga kommisural- och karinalfåror samt triangulära, syllikt utdragna, smalt hvitkantade, mot spetsen brunsvarta tänder, som i längd motsvara $^1/_3$—$^1/_2$ af slidröret. Kransgrenar intill 15 cm långa, i regel enkla, 3—7-åsiga. Grenhylle ljusbrunt—mörkbrunt; den första grenmellanleden vanligen något kor-

tare, sällan lika lång eller något längre än tillhörande stjälkslida; grenslidornas tänder syllika, vanligen uppräta, stundom svagt utböjda. Ax kort, gulaktigt, slutet. Sporer små, outvecklade, utan klorofyll och vanligen utan elaterer.



Fig. 16. *Equisetum fluviatile* L. var. *limosum* L. subvar. *uliginosum* MÜHLENBERG. $\frac{1}{1}$. Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1845).

Liknar till det yttre än *E. arvense*, än *E. fluviatile*. Är från den förra skild genom stjälkens vidare centralkanal och saknad af yttre endodermis, på grund hvaraf mellanlederna ej kunna uppdelas i två cylindrar, samt genom uppräta grenslidständer och den första grenmellanledens relativa korthet; från den senare genom spädare, djupare fårad, sträfvare stjälk och de öfre slidornas vidgade form. *E. palustre*, med hvilken till en viss grad likhet kan råda, har glänsande brunsvart grenhylle samt stjälk- och grenslidor med bredare, mindre spetsiga tänder. — Genom klyföppningarnas oregelbundna anordning, det slutna axet och de outvecklade sporerna afviker den från samtliga, nämnda arter.

Stränder, fuktiga lokaler. Medelpad—Skåne.

Var. *vulgare* MILDE. Lik *E. arvense*. Stjälk intill 40 cm lång, uppstigande eller upprät, i nedre hälften grenig.

Medelpad: Sättna (J. ÅNGSTRÖM). Uppland: Danderyds s:n, Östbysjön (1916).

Subvar. *cæspitosum* KAULF. Nedre kransgrenar långa, stjälkliknande.

Uppland: Danderyds s:n, Östbysjön (1916).

Var. *elatius* MILDE. Lik *E. fluviatile*. Stjälk intill 1 m lång, upprät, vanligen endast i mellersta delen med kransgrenar. Slidbräm rödbrunt.

Bohuslän: Göteborg, Fotö (E. HJERTMAN 1913). Västergötland: Ljushults s:n, Roppred (A. O. OLSON 1916). Småland: Långasjö (G. R. ELGQVIST 1899).

Subvar. *ascendens* KAULF. Stjälk nedliggande med ensidigt riktade grenar.

Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. OLSON 1916).

Subvar. *ramulosum* WARNSTORF. Kransgrenar sparsamt afgifvande korta smågrenar.

Småland: Långasjö (G. R. ELGQVIST 1899). Skåne: Ystad (L. M. NEUMAN 1913).

II. **Cryptópora**. Klyföppningar insänkta, med förgård. Biceller och läppceller belägna djupt under öfriga öfverhudceller. Klyföppningar, åtskilda af en kvadratisk öfverhudcell, ordnade i två rader. Stjälk vanligen öfvervintrande, sträf, alltid med yttre och vanligen (und. *E. scirpoides*) äfven med inre endodermis (fig. 1, B). Grenarnas första mellanled kortare än tillhörande stjälkslida. Ax spetsigt.

A. **Hiemália**. Stjälk kraftig, med smala, flata eller svagt konkava, tvåkantiga åsar, i mellanliggande fåror inga eller otydliga kiselrosetter samt med vid, mot 2/3 af stjälkens diameter svarande centralkanal. Stjälkslidor till följd af tändernas tidiga bortfallande naggade.

Equisetum hiemale L.

Stjälk intill en meter lång, upprät, i regel grenlös, grågrön, hård och styf, med 18—30, af kiselkorn synnerligen sträfva åsar. Slidor intill 15 mm långa, cylindriska, tätt anslutna, med slidrör af nästan lika bredd som längd, vanligen tvåfärgade, gråhvita, med gråsvart bas och syllika, svartbruna, smalt hvitkantade tänder, som kvarsitta endast på de öfversta slidorna, men för öfrigt affalla och bilda en svart, grundt naggad söm.

Fuktig skogsmark, stränder. Torne lappmark—Skåne.

[Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1830, TH. C. E. FRIES och S. MÅRTENSSON 1910), Kirunatrakten sällsynt (H. G. SIMMONS 1910), Pållnoviken (N. SYLVÉN 1908), Årtojokk (T. LAGERBERG 1910), Tebrinjokk (N. SYLVÉN 1914), Jukkasjärvi flerstädes (E. STERNER 1910); Lule lappmark: Kvikkjokk: Njunnats, Vallisskogen, Zäkkok (N. J. ANDERSSON 1866), Somarlapa (H. G. SIMMONS 1907), Jokkmokk: Skellerimheden (H. G. SIMMONS 1907); Åsele lappmark: Kittelfjället och Rättjokk (A. HEINTZE), Vilhelmina (TH. O. B. N. KROK 1889); Norrbotten: Pajala s:n, Merasjoki (S. BIRGER 1903), Råne s:n, Brännberg (A. HEINTZE 1909); Västerbotten: Degerfors s:n flerstädes, Skellefteå

s:n, Norrström, Krångfors (C. Melander 1883); Jämtland flerstädes (P. Olsson 1884); Ångermanland (Th. O. B. N. Krok 1889); Härjedalen: här och där (S. Birger 1908, G. R. Cedergren 1916), Storsjöby (P. Olsson 1896), Hållvallen, nedanför Orrhögberget (K. B. Nordström 1915); Medelpad här och där (E. Collinder 1909); Hälsingland: Bergsjö s:n mellan Älgered och Flentjärn (P. H. Strömman); Gästrikland: Gäfletrakten (Th. O. B. N. Krok 1889); Dalarne: Sätersdal, Tuna s:n, Rommehed, Äppelbo s:n, Lappheden (C. Indebetou 1879); flerstädes (P. W. Wiström 1905). Värmland: Nyeds s:n, Staffkullen (G. E. Ringius 1888). Västmanland: Salatrakten flerstädes (K. V. O. Dahlgren 1910). Uppland flerstädes (1916). Södermanland: Vårdinge s:n, Hoglund och Lundby hage (A. Torsander 1897). Närke tämligen sällsynt (C. Hartman 1866), Lerbäck (R. Sernander 1886). Dalsland (Th. O. B. N. Krok 1889). Bohuslän: Göteborg, Slottsskogen (E. Th. Fries 1911), Mölndal (Th. O. B. N. Krok 1889), Hisingen vid Hökälla (E. Th. Feies 1911). Västergötland flerestädes (A. Rudberg 1902), Sandhems s:n, Grimstorp, Sibbarp, Slättängs Hammare, Prästgårdens hage (O. Nordstedt 1900), Undenås s:n, Perstorp, Bölet, Gransvik, Yttergärde, Källadalen (J. A. Skårman 1916). Östergötland (Th. O. B. N. Krok 1889). Gottland tämligen allmän (K. Johansson 1897). Öland: Högby s:n, Borg (M. G. Sjöstrand 1863). Småland: Kalmar län här och där (M. G. Sjöstrand 1863), Jönköpingstrakten flerestädes (J. E. Zetterstedt 1881), Visingsö (J. E. Zetterstedt 1878), Hofmanstorp (G. Lagerheim 1880). Halland (Th. O. B. N. Krok 1889). Blekinge: Rödeby (F. Svanlund 1886). Skåne här och där (F. W. C. Areschoug 1881).]

Var. *minus* A. Br. Stjälk intill 25 cm lång, uppstigande, 11—15-åsig. Slidor af något större längd än bredd samt uppåt obetydligt vidgade.

Torne lappmark: Karesuando (L. L. Læstadius 1830). Ångermanland: Ytter-Lännäs s:n, Augusta (R. F. Fristedt 1857). Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. Olson 1915). Blekinge: Rödeby (F. Svanlund 1883).

Var. *viride* Milde. Stjälk intill 50 cm lång, upprät lifligt grön, med 13—16 åsar och cylindriska, åtsittande slidor de nedersta helt svarta, de öfre försedda med svart basalband, svart söm, trefåriga åsar samt länge kvarsittande, glatta ofårade slidtänder.

Västergötland: Toarps s:n, Målsryd (A. O. Olson 1915).

Var. *brevivaginatum* nov. var. (fig. 17). Caulis brevis robustus, circ. 20 cm longus, 7 mm latus, obscure viridis, vaginis 4 mm longis, 6 mm latis.

Stjälk kort och grof, omkring 20 cm lång och intill 7

nm tjock, grågrön, med åtsittande slidor af större)redd än längd, 4 mm långa och 6 mm breda.

Torne lappmark: Kiruna (H. G. SIMMONS 1909).

Var. *Schleicheri* MILDE (var. *Moorei* ASCHERS.). Stjälk icke öfvervintrande, intill 80 cm lång, 1,5—4 mm tjock, vanligen grenlös, grågrön, med 3—18 tvåkantiga, icke konvexa åsar och förlängda, 6—14 mm långa slidor, som hafva tydligt vidgad söm och än äro enfärgadt gröna, än gröna eller brunröda med svart basalband, svart söm och åtminstone delvis kvarsittande, glatta, ofårade tänder.

Jämtland: Åre (1910). Uppland: Älfkarleby (1916). Västmanland: Sätra brunn (S. M. CARLSSON 1916). Skåne: Sandbäck nära Sjöbo (A. ROTH 1895).

Subvar. *ramosum* MILDE. Stjälk ofvan midten med enstaka, långa grenar.

Uppland: Älfkarleby i skogskärr (1916). Gottland: Visby, Kopparvik (E. TH. FRIES 1903).

Forma *polystachyum* MILDE (fig. 18). Stjälk med långa, axbärande grenar nedanför den skadade stjälkspetsen.

Gottland: Visby, Kopparvik (K. JOHANSSON 1888).

Forma *tortuosum* P. JUNGE. Internodier oregelbundet krökta.

Uppland: Älfkarleby (1916).

Forma *polystachyum* MILDE. Stjälk i öfre delen (oftast vid fall af skadad stjälkspets) med korta, axbärande grenar.

Torne lappmark: Jebrinjokk (K. RAHNE 1910). Uppland: Uppsala (A. R. DAHLGREN 1880). Dalsland: Frändefors s:n, Djupedal (K. RAHNE 1909). Västergötland: Torpa s:n, Brotorpet (A. O. OLSON 1914). Gottland: Mästerby (K. JOHANSSON 1910), Othem (M. ÖSTMAN 1897).

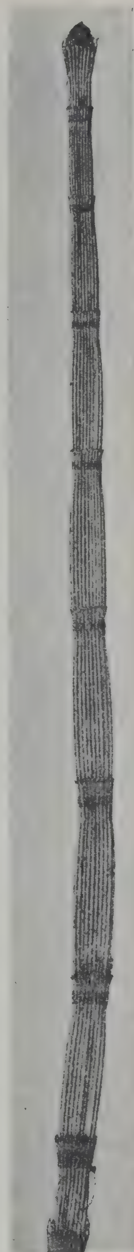


Fig. 17. *Equisetum hiemale* L. var. *brevivaginatum* nov. var. 1/1. Torne lappmark: Kiruna supr. mare m 510. (H. G. SIMMONS 5/8 1909).



Fig. 18. *Equisetum hiemale* L. var. *Schleicheri* MILDE form. *polystachyum* MILDE. $\frac{4}{5}$. Gottland: Visby, Kopparsvik (K. JOHANSSON $^{2}/_{9}$ 1888).

B. **Trachyodónta.** Stjälk med breda, djupt konkava åsar, i mellanliggande fåror med band af tydliga kiselrosetter samt med smal, högst mot $^1/_3$ af stjälkens diameter svarande centralkanal. Stjälkslidor med helt eller åtminstone till nedre hälften kvarsittande tänder.

Equisetum trachýodon A. BRAUN.

Stjälk intill 50 cm lång och 3 mm tjock, uppstigande—upprät, vanligen enkel, grågrön, med 7—14, i kanterna af enradiga kiselkorn sträfva och med tydlig karinalfåra försedda åsar, som åtskiljas af 2—3 gånger så breda fåror. Centralkanal i vidd svarande mot $^1/_4$—$^1/_3$ af stjälkens diameter. Kärlknippen med såväl yttre som inre endodermis. Slidor intill 8 mm långa, cylindriska, tätt åtsittande, de nedre vanligen svarta, de öfre med åtminstone bred, svart söm, alla med smala kommissuralfåror och trefårade åsar, hvilkas midtfåra löper ut i tanden. Slidtänderna (fig. 19), som i regel länge kvarsitta, äro långa, triangulärt syllika, svartbruna, på ryggsidan brunfiltiga, i nedre hälften bredt hvitkantiga, ofta tandade. Ax äggrundt, tillspetsadt, vid basen omgifvet af den öfversta, vidgade stjälkslidan. Sporer utvecklas endast i fåtal. — Är möjligen att uppfatta såsom en hybrid mellan *E. hiemale* och *E. variegatum*. Stjälken är spädare än hos den förra, ofta gröfre än hos den senare. Slidtänderna äro längre, äga bredare hinnkant och kvarsitta längre tid än hos *hiemale* samt afsmalna långsamt, ej plötsligt såsom hos *variegatum*, från basen mot spetsen.



Fig. 19. *Equisetum trachyodon* A. BR. Slidtänder från stjälken. $\frac{2,5}{1}$. Gottland: Sundre (A. L. NILSSON 1916).

Sand—grusmark, sandiga åkrar. Härjedalen: Helagsfjället nedanför Predrikstolen (H. SMITH 1910). Dalarne: Älfdalens s:n, kyrkbyn och Mjågens by (G. SAMUELSSON 1911), Rättviks s:n på stranden af Siljan nära kyrkan (TH. O. B. N.

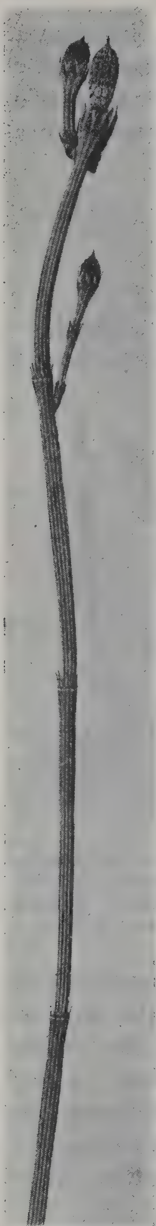


Fig. 20. *Equisetum trachyodon* A. BR. forma *polystachyum* nov. form. Gottland: Sundre K. JOHANSSON 18/7 1910).

KROK 1893). Gottland: Stenkyrka (J. E. ZETTERSTEDT 1872), Västkinde nära kyrkan (E. TH. FRIES 1911), Bro s:n söder och nordost om kyrkan (T. VESTERGREN 1911), Sundre sandområde (K. JOHANSSON 1910).

Forma *polystachyum* nov. form. (fig. 20). Rami 1—12 cm longi, spicigeri. Stjälk med 1—12 cm långa, axbärande grenar.

Gottland: Sundre sandområde (K. JOHANSSON 1910).

Equisetum variegatum SCHLEICHER (*E. tenellum* KROK).

Stjälk 10—30 cm lång, sällan längre, uppstigande—upprät, grön, vid basen med stjälkliknande grenar, högre upp vanligen grenlös, med 4—12, af kiselkorn sträfva och med grund karinalfåra försedda åsar, hvilka äro endast hälften så breda som mellanliggande fåror. Centralkanal i vidd svarande mot $^1/_4$—$^1/_3$ af stjälkens diameter. Endodermis dubbel. Slidor klocklika, vanligen i öfre hälften eller endast vid sömmen svarta, med djupa karinalfåror, få och varaktiga tänder (fig. 21), som äga en bred, äggformig, hvit, af en brunsvart midtstrimma genomdragen basaldel, som uppbär en ofta snart affallande, syllik, brunfiltig udd.

Stränder, fuktig sandmark. Torne lappmark—Öland.

[Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS 1830, TH. C. E. FRIES och S. MÅRTENSSON 1910), Torne träsks norra strand tämligen allmän (N. SYLVÉN 1908), Abisko (M. SONDÉN 1907), Kirunatrakten ej allmän (H. G. SIMMONS 1910), Luossavara (M. SONDÉN 1907), Jukkasjärvi s:n, Sautasjärvi (E. STERNER 1910); Lule lappmark: Jokkmokks s:n, Stora Sjöfallet (J. FRÖDIN 1915); Lycksele lappmark: Granfors nära Lycksele kyrkby (H. SAMZELIUS 1877), Sorsele (TH. O. B. N. KROK 1889); Åsele lappmark några få lokaler i Vajm-

åns och Storåns områden (A. HEINTZE 1913); Norrbotten: Pajala s:n här och där (S. BIRGER 1903), allmän efter stränderna af Torne älf (H. SAMZELIUS 1890); Västerbotten: Skellefteå s:n, Säfvenäs, Hålmyren norr om Ursvik, Norsjö s:n vid Gumboda (C. MELANDER 1890); Jämtland: Snasahögen (C. LAGERHEIM och G. SJÖGREN 1845), tämligen allmän (P. OLSSON 1884); Ångermanland vid kusten (H. W. ARNELL); Härjedalen här och där (S. BIRGER 1908); Medelpad: Indals s:n Lagmansö (E. ÄHRLING), här och där (E. COLLINDER 1909); Hälsingland: Koldemo i Arbrå, Söderhamn vid Stugsund (TH. O. B. N. KROK 1889); Gästrikland: Gäfle vid Sikvik (TH. O. B. N. KROK), Kölsjöån och Limön (FR. DAHLSTEDT 1916); Dalarne: Sollerö (K. JOHANSSON 1899), vid Bengtsarfvet (G. SAMUELSSON 1910), Orsa s:n, kyrkbyn (A. BJÖRCK 1910), Stenbergsbyn (K. JOHANSSON 1899); Värmland: Norra Finnskoga s:n, Tjärbäckastrand, Södra Finnskoga s:n, Letafors och Medskogen (J. A. O. SKÅRMAN 1912). Nyeds s:n, Dufvenäsberget (G. E. RINGIUS 1888), Bergslagen vid Långbanshyttan (P. TÖRNE 1893); Västmanland: Sala, Gröna gången, Måns Ols, Koppargrufvan (K. V. O. DAHLGREN 1910); Uppland: Älfkarleby (G. LAGERHEIM), Roslagen vid Harg (TH. O. B. N. KROK), Djurö s:n, Runmarö (C. G. HOFFSTEIN); Västergötland: Hofva vid Skagern (A. RUDBERG 1902), Mösseberg (J. A. LEFFLER 1866); Gottland tämligen allmän (K. JOHANSSON 1897); Öland: Tveta (N. J. SCHEUTZ 1884).]



Fig. 21. *Equisetum variegatum* SCHLEICH. Slidtänder från stjälken. $\frac{25}{1}$. Gottland: Torsburgen (I. SÖDERBERG $^{21}/_{8}$1916).

Arten uppdelas efter stjälkåsarnas beskaffenhet i två formserier.

A. Åsar skarpt tvåkantiga, med tydlig karinalfåra.

Var. *virgatum* DÖLL. Stjälken afger äfven ofvanför den basala delen enstaka grenar.

Torne lappmark: Nuljalaki (R. F. FRISTEDT och F. J. BJÖRNSTRÖM 1852). Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. LÆSTADIUS 1850), Forsby vid Kalix älf (R. FRIES 1858). Jämtland: Mullfjället (1912), Östersund (P. J. BEURLING och C. LAGERHEIM 1843, S. ALMQUIST 1868). Värmland: Färnebo s:n, Långbanshyttan (P. TÖRNE 1893), Hyttsjön (TH. LIGNELL 1855). Uppland: Hargs s:n, Hargs bruk (C. E. G. FLEETWOOD 1888). Gottland: Visby, Gråbro (E. TH. FRIES 1913).

Var. *cæspitosum* DÖLL. Stjälk intill 25 cm lång, med

basala stjälkliknande grenar, i öfrigt grenlös, med 5—9, af tydlig, men grund karinalfåra genomdragna åsar och med korta, klocklika slidor, som hafva svartbrun söm och trefårade åsar. — Den vanligaste formen.



Fig. 22. *Equisetum variegatum* SCHLEICH. var. *anceps* MILDE. 1/1. Lule lappmark: Kamajokk (E. J. WIDMARK 1867).

Torne lappmark: Karesuando (L. L. LÆSTADIUS). Norrbotten: Pajala s:n, Kengis (L. L. LÆSTADIUS). Jämtland: Åreskutan (S. ALMQUIST 1868), Snasahögarna (G. SJÖGREN och C. LAGERHEIM 1844), Tegefors (O. J. HASSLOW 1916). Härjedalen: Tännäs (H. F. G. STRÖMFELT 1879), Öfre Ljusnedalen (J. HULTING 1867), Midtåkläppen (S. ALMQUIST 1866), Ångermanland: Vibyggeråm (R. F. FRISTET 1857). Medelpad: Indals s:n, Lagmansö (E. ÄHRLING 1852). Dalarne: Rättviks s:n, Sjurberg (G. SAMUELSSON 1912). Gästrikland: Gäfle (O. L. SILLÉN). Uppland: Älfkarleby (1916). Gottland: Visby (K. JOHANSSON 1880), Snäckgärdet (F. AHLBERG 1868), Irevik (J. E. W. STENHAMMAR 1855), Hemse (E. NORDSTRÖM 1892).

Var. *elatum* RABENHORT. Stjälk intill 60 cm lång, 9—12 åsig. Klyföppningsrader åtskilda af 5—10 cellrader.

Jämtland: Frösön (C. LAGERHEIM och G. SJÖGREN 1844, E. WARODELL 1878). Härjedalen: Skarffjället (N. F. G. STRÖMFELT 1879). Uppland: Hargs s:n, Harg (J. A. BLADIN (1882). Gottland: Fleringe s:n, Hesla (1853), Visby vid Snäckgärdet (K. F. THEDENIUS 1873).

Var. *anceps* MILDE (fig. 22). Dvärgform med nästan trådfin, 4—5-åsig stjälk. — Liknar till det yttre *E. scirpoides*, men har i förhållande till åsarna bredare stjälkfåror.

Torne lappmark: Vakkokoski (L. FORELIUS 1864). Lule lappmark: Kvikkjokk vid Kamajokk (CEDERSTRÅLE

1857, E. J. WIDMARK 1867, C. INDEBETOU och G. JULIN 1868).

B. Åsar rundadt tvåkantiga med svag karinalfåra eller flata—konvexa.



Fig. 23. *Equisetum variegatum* SCHLEICH. var. *Wilsoni* MILDE subvar. *ramosissimum* nov. subvar. $\frac{2}{3}$. Gottland: Vamlingbo s:n, Gervalds (I. SÖDERBERG $^{26}/_{8}$ 1916).

Var. *leve* MILDE. Stjälk intill 30 cm lång, upprät, smal, blekgrön, nedtill afgifvande stjälkliknande grenar, högre upp grenlös, med glatta (icke kiselkorniga) och utan tydlig karinalfåra försedda åsar samt med korta, vid sömmen svarta

slidor. — Liknar *E. trachyodon*, men skiljes lätt från denna genom slidtänderna, som plötsligt, ej småningom afsmalna mot spetsen.

Gottland: Västerhejde (C. LINDMAN 1879), Visby, på stranden norr om staden (T. PEYRON 1889), Torsburgen (I. SÖDERBERG 1916).

Var. *Wilsoni* MILDE. Högrest och grof, med intill 60 cm lång samt 4 mm tjock, upprät, lifligt grön stjälk, som vid basen och nedre tredjedelen sparsamt afgifver stjälkliknande grenar. Själkåsar 8—12, lindrigt sträfva af oregelbundet anordnade kiselkorn, utan tydlig karinalfåra. Slidor korta, vid sömmen svarta. — Erinrar till det yttre om *E. hiemale* (var. *viride* MILDE och var. *minus* A. BR.).

Gottland: Vamlingbo s:n, vid vägen till Gervalds (I. SÖDERBERG 1916).

Subvar. *ramosissimum* nov. subvar. (fig. 23). Caulis ad 50 cm longus, crassus, apice integro ramosus, ramis ad 25 cm longis. Stjälk intill 50 cm lång, grof, från basen till ofvan midten rikligt afgifvande intill 25 cm långa, grofva, kortledade grenar.

Gottland: Vamlingbo s:n, vid vägen till Gervalds (I. SÖDERBERG 1916).

Forma *polystachyum* ROSEND. Grenar axbärande (H. V. ROSENDAHL och I. SÖDERBERG. Bidrag till Gotlands Pteridofyt-flora; Sv. Farmaceutisk Tidskr. 1916, p. 534).

Gottland: Vamlingbo s:n, vid vägen till Geralds (I. SÖDERBERG 1916).

Forma *tortuosum* nov. form. (fig. 24). Caulis internodiis tortuosis. Stjälkleder oregelbundet böjda.

Gottland: Vamlingbo s:n, vid vägen till Gervalds (I. SÖDERBERG 1916).

Equisetum scirpoides MICHAUX.

Stjälk vanligen intill 20 cm lång och 1 mm tjock, nedliggande—uppstigande, lifligt grön, vid basen afgifvande stjälkliknande grenar, högre upp i regel grenlös, med 3—4, af i två rader ställda kiselkorn sträfva åsar, som äro lika breda som mellanliggande fåror och själfva djupt fårade, till följd hvaraf stjälken är 6—8 kantig.

Centralkanal och inre endodermis saknas. Slidor korta, klocklika, vanligen i öfre hälften eller vid sömmen svarta, deras åsar trefåriga, med bred, djup midtfåra; slidtänder 3—4 med bred, äggrund, hvit, vanligen af en brunsvart midtstrimma genomdragen basaldel, som plötsligt afsmalnar i en ofta ej affallande, syllik udd. Ax omkring 3 mm långt, vanligen inneslutet i den öfversta, starkt vidgade slidan.

Skogskärr, stränder. Torne lappmark—Uppland.

[Torne lappmark: Abisko, Abiskojokk, Tornejaure (M. SONDÉN 1905), Torne träsk tämligen allmän (N. SYLVÉN 1908), Påtsovare (J. FRÖDIN 1916); Lule lappmark: Jokkmokks s:n, Norrvik (O. VESTERLUND 1892); Gällivare s:n, Juobnotjåkko och Låmetjåkko (J. FRÖDIN 1915); Lycksele lappmark: Vapstsjön (A. HEINTZE 1913); Åsele lappmark flerestädes (A. HEINTZE 1913); Västerbotten: Norsjö s:n, Vargforsen (C. MELANDER 1890), Umeå (TH. O. B. N. KROK 1889); Jämtland: här och där (P. OLSSON 1896), Frösön (1910); Ångermanland, västra delen (Th. O. B. N. KROK 1889); Härjedalen: Storsjö s:n, Tväråη (S. BIRGER 1908), Tännäs s:n, Valmåsen (K. F. DUSÈN 1879), Funäsdalsberget (K. FR. THEDENIUS 1838), Låssenborg (S. BIRGER 1908), Linsälls s:n, Glöte på Häggingåsen (K. F. DUSÉN 1879); Medelpad tämligen allmän (E. COLLINDER 1909); Dalarne: Rättviks s:n, kyrkbyn (K. JOHANSSON 1899), Hökberget (J. FLODSTRÖM 1879), Born (G. HELLSING 1910), Hedemora vid Hamre och Bältarbo, (G. FLODSTRÖM 1879), Boda s:n, Osmundsberget (J. FLODSTRÖM 1879), Älfdalens s:n, Hykjeberget (J. FLODSTRÖM 1879), Ore s:n, Moränget (J. FLODSTRÖM 1879), Fjäcka (G. SAMUELSSON 1910); Värmland: Räms s:n, Liljendal (1912); Västmanland: Sala (O. L. SILLÉN); Uppland: Älfkarleby (K. FR. THEDENIUS 1868 [1916]), Tierps s:n, Yfre (O. VESTERLUND 1884), Tolfta och Öster-Löfsta socknar ymnig på fuktig skogsmark (O. VESTERLUND 1884).]

Var. *elatum* nov. var. Caulis 20—35 cm longus, erectus, læte viridis, ramis basilaribus compluribus longis, omnino cauli simillimis, instructus. Vaginæ limbo nigro.

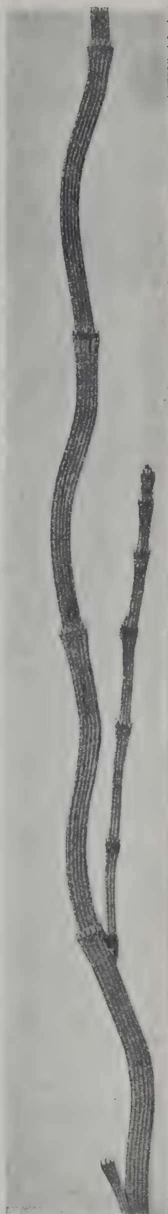


Fig. 24. *Equisetum variegatum* SCHLEICH. var. *Wilsoni* MILDE forma *tortuosum* nov. form. 1/1. Gottland: Vamlingbo s:n, Gervalds (I. SÖDERBERG 26/8 1916).

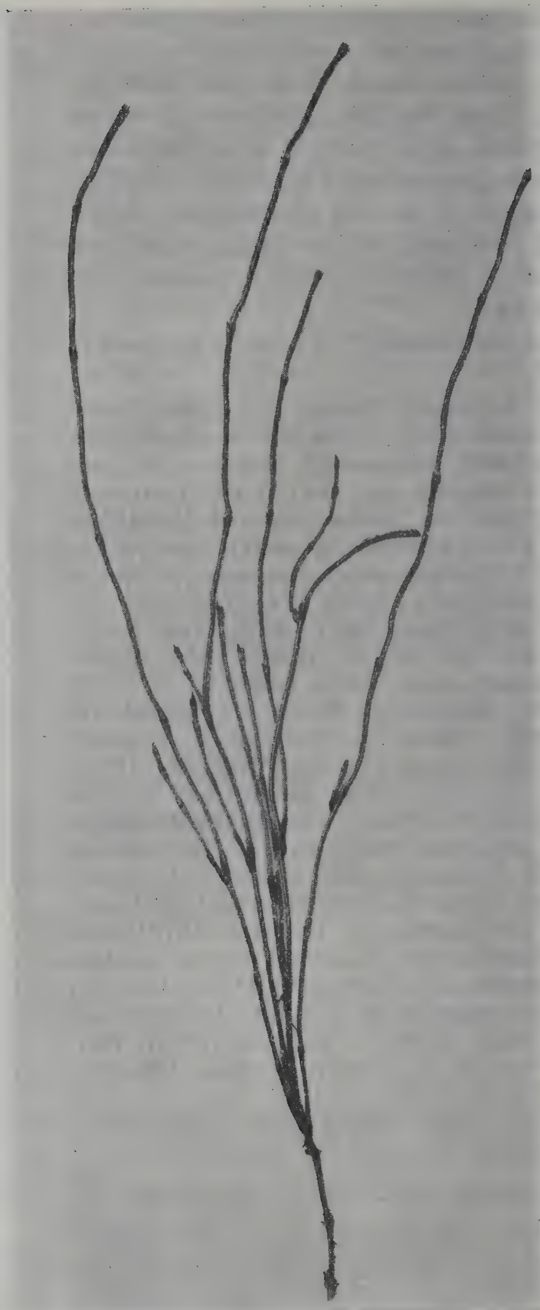


Fig. 25. *Equisetum scirpoides* MICHX. var. *ramulosum* nov. var. 1/1. Härjedalen: Funäsdalen (K. FR. THEDENIUS 1842).

Stjälk 20—35 cm lång, upprät, i spetsen vanligen öfverhängande, lifligt grön, vid basen rikt, stundom äfven högre upp sparsamt afgifvande långa, stjälkliknande grenar. Slidorna med svart kant.

Jämtland: Lit, söder om älfven (K. JOHANSSON 1912).



Fig. 26. *Equisetum scirpoides* MICHX. var. *cæspitosum* nov. var. 1/1. Norge. Dovre, Kongsvold (M. SONDÉN 14/7 1901).

Medelpad: Borgsjö s:n, Ånge, i skogen norr om järnvägsstationen (K. F. DUSÉN 1880).

Var. *ramulosum* nov. var. (fig. 25). Caulis usque ad 20 cm longus, ramis basilaribus longis, ramis superioribus brevibus, ad 25 mm longis. Vaginæ pallide virides limbo fusco.

Stjälk intill 20 cm lång med långa basala grenar och högre

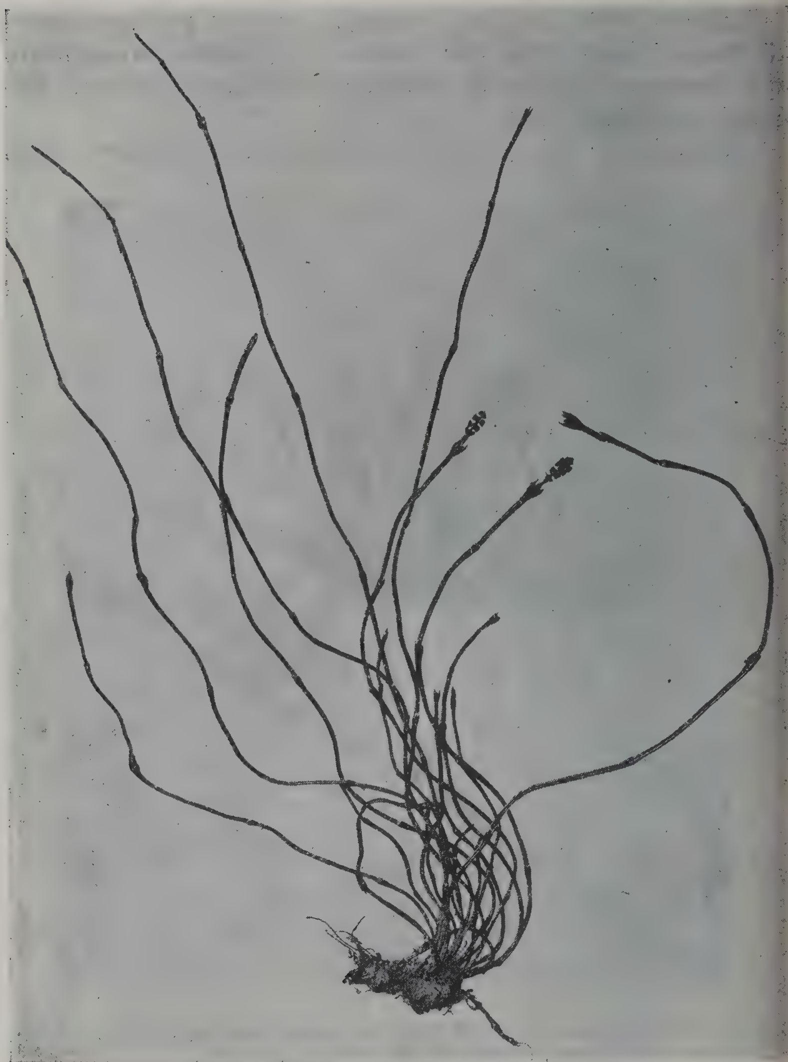


Fig. 27. *Equisetum scirpoides* MICHX. var. *pedunculatum* nov. var. $\frac{1}{1}$. Jämtland: Åreskutan (G. L. SJÖGREN 1846).

upp med fåtaliga, korta, 2—2,5 cm långa grenar. Slidor ljusgröna med rödbrun söm.

Härjedalen: Funäsdalen (K. FR. THEDENIUS 1842).

Var. *cæspitosum* nov. var. (fig. 26). Planta cæspitosa rhizomate longe repente et stolonifero, caulibus brevibus ad 6 cm longis, basi ramosissimis.

Från det långa, krypande rhizomet utgå i afstånd af 6—10 cm från hvarandra, intill 4 cm långa, enkla grenar, som hvardera uppbära en tät, busklik samling af 4—6 cm långa, tjocka och styfva stjälkar.

Jämtland: Hammerdals s:n Mo (O. OHLIN 1911). Dalarne: Boda s:n, Osmundsberget (N. SÖDERLUND 1887).

[Norge. Finnmarkens amt: Nordvaranger vid Meskelven (E. HAGLUND och J. KÄLLSTRÖM 1899), Dovre vid Kongsvold (M. SONDÉN 1901).

Var. *alpestre* nov. var. Caulis internodiis curvatis, vaginis fere omnino nigris.

Stjälk med krökta mellanleder och fullständigt eller nästan i sin helhet svarta slidor.

Torne lappmark: Torne älfs strand (L. FORELIUS 1864). Jämtland: Åreskutan (R. HARTMAN 1850), Frösön (E. SPARRE 1911). Ångermanland: Sollefteå (E. TH. FRIES 1902). Härjedalen: Funäsdalsberget (K. FR. THEDENIUS 1842). Dalarne: Rättviks s:n, Nittsjö (G. SAMUELSSON 1911), Krokom (J. O. HÖGVALL 1883).

Var. *pedunculatum* nov. var. (fig. 27). Spica circ. 3 mm longa, pedunculo circ. 2 mm longo, gracile, ochraceo instructa.

Ax vid full utveckling omkring 3 mm långt, ej till någon del omgifvet af stjälkslidan, med omkring 2 mm långt, gulbrunt skaft.

Jämtland: Åreskutan (G. L. SJÖGREN 1846). Ångermanland: Tåsjö s:n, ofvan Brattbäcken (R. F. FRISTEDT och C. P. LÆSTADIUS 1856). Dalarne: Osmundsberget (S. SAHLIN 1902). Uppland: Älfkarleby, vid Dalälfvens strand midtför Öfverboda (K. FR. THEDENIUS 1868).

Närmaste anledning till denna uppsats har varit en från ormbunkarnas och lycopodiacéernas områden fortsatt granskning af Riksmuseums *Equiseta*, bland hvilka jag särskildt haft nöjet att göra bekantskap med några intressanta former, som af LÆSTADIUS under 1830—60-talen samlats inom de nordligare delarna af Torne lappmark och Norrbotten (cfr. L. L. Læstadius, en föregångsman inom Equisetum-formernas systematik. Bot. Not. 1916, p. 273). För allt tillmötesgående under mitt arbete i Riksmuseum har jag att uttala min stora

tacksamhet till professor A. G. NATHORST. Därstädes äro flera afbildningar utförda af Fru THERESE EKBLOM. För öfverlämnadt herbariematerial står jag i tacksamhet till herrar A. O. OLSON, doktor S. BIRGER och amanuens H. I. A. SÖDERBERG. I afsikt att fullständiga redogörelsen för arternas utbredning inom landet har jag äfven från litteraturen sökt sammanföra alla mig tillgängliga lokaluppgifter. Trots detta återstå dock många luckor att fylla. Åt de talrika former, som uppställts af MILDE, KLINGE, LUERSSEN och ASCHERSON m. fl., har jag ägnat stort intresse, men måste beträffande deras utbredning, synnerligast som endast ett ringa fåtal af dem beröras i den inhemska litteraturen, inskränka mig till mera enstaka lokaluppgifter. Endast de mera gifvande källskrifter, från hvilka lokaluppgifter inhämtats, angifvas här nedan.

Litteratur.

G. ANDERSSON. Tvenne för Sverige nya växtarter. B. N. 1902. — G. ANDERSSON och S. BIRGER. Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. 1912. — N. J. ANDERSSON. Nya bidrag till Qvickjockstraktens Flora. B. N. 1866. — F. W. C. ARESCHOUG. Skånes flora 1881. — P. ASCHERSON und T. GRAEBNER. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora 1912. — FR. R. AULIN. Botaniska anteckningar från Öland. Sv. B. T. 1912. — S. BIRGER. Vegetationen och floran i arktiska Norrbotten. A. f. B. Bd. 3, 1903. — S. BIRGER. Härjedalens Kärlväxter 1908. — G. R. CEDERGREN. Till kännedomen om floran i norra Härjedalen. A. f. B. Bd. 14, 1916. — E. COLLINDER. Medelpads flora 1909. — K. V. O. DAHLGREN. Salatraktens kärlväxtflora. Sv. B. T. 1910. — FR. DAHLSTEDT. Bidrag till kännedomen om vegetationen i Gestrikland. Sv. B. T. 1916. — E. TH. FRIES. Några växtlokaler i Bohuslän och Göteborgstrakten. B. N. 1911. — TH. C. E. FRIES och S. MÅRTENSSON. Floristiska anteckningar från de alpina och subalpina delarna af Karesuando och Jukkasjärvi socknar norr om Torne träsk. Sv. B. T. 1910. — R. F. FRISTEDT. Anteckningar öfver en resa i Torne lappmark. V. A. H. 1854. — J. FRÖDIN. Växttopografiska anteckningar i Stora Lule älfs källområde. B. N. 1915. — C. HARTMAN. Nerikes flora 1866. — C. J. och C. HARTMAN. Skandinaviens flora, 12:e uppl., utgifven af TH. O. B. N. KROK 1889. — Hedera. Spridda bidrag till Nerikes flora. B. N. 1886. — A. HEINTZE. Växtgeografiska undersökningar i Råne s:n af Norrbottens län. A. f. B. Bd. 9, 1909. — A. HEINTZE. Växttopografiska undersökningar i Åsele lappmarks fjälltrakter. A. f. B. Bd. 12, 1913. — O. R. HOLMBERG. Botaniska anteckningar I. B. N.

1900. — G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS. Spridda växtgeografiska bidrag till Värends flora. B. N. 1880. — C. INDEBETOU. Dalarnes Fanerogamer och Filices. 1879. — K. JOHANSSON. Hufvuddragen af Gotlands växttopografi och växtgeografi. V. A. H. Bd. 29, 1897. — K. JOHANSSON. Några bidrag till kännedomen om Gotlands kärlväxtflora. B. N. 1910. Några bidrag till Dalarnes flora. B. N. 1899. — N. C. KINDBERG. Östgöta Flora 1901. — G. LAGERHEIM. Nya växtställen B. N. 1880. — G. LAGERHEIM. Bidrag till Gotlands flora. B. N. 1882. — C. LAGERHEIM och G. SJÖGREN. Botaniska anteckningar under en resa från Stockholm till fjället Snasahögen i Jämtland företagen under sommaren 1844. B. N. 1845. — J. C. LAURELL. Anmärkningsvärdare fanerogamer och kärlkryptogamer inom Sorunda pastoratsområde af Södertörn uti Södermanland. B. N. 1898. — J. A. LEFFLER. Strödda bidrag till Sveriges flora. B. N. 1866. — C. A. E. LÉNSTRÖM. Spridda växtgeografiska bidrag till Skandinaviens flora. B. N. 1888. — N. LILJA. Skånes flora 1838. — C. J. LNDEBERG. En exkursion i Mälaren sommaren 1845. B. N. 1845. — A. A. LINDSTRÖM. Bogsta sockens Fanerogamer och Ormbunkar. B. N. 1893. — A. A. LINDSTRÖM. Bidrag till Norrlands växtgeografi. B. N. 1910. — CH. LUERSSEN. Die Farnpflanzen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 1889. — C. MELANDER. Bidrag till Västerbottens och Lapplands flora. B. N. 1883. — C. MELANDER. Anteckningar till Västerbottens flora. B. N. 1890. — J. MILDE. Die höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz 1865. — J. MILDE. Filices Europæ et Atlantidis, Asiæ Minoris et Sibiriæ. 1867. — SV. MURBECK. Växtgeografiskt bidrag till Skandinaviens flora. B. N. 1886. — TH. NATTSÉN. Förteckning öfver Fanerogamer och Ormbunkar funna inom Alingsås pastorat. B. N. 1887. — L. M. NEUMAN. Studier öfver Skånes och Hallands flora. B. N. 1896. — O. NORDSTEDT. Sandhems flora. B. N. 1900. — P. OLSSON. Jämtlands fanerogamer och ormbunkar, upptecknade med angifvande af växtlokaler. V. A. H. Ö. 1884 och Tillägg 1896. — G. E. RINGIUS. Några floristiska anteckningar från Wermland. B. N. 1888. — H. V. ROSENDAHL, L. L. Læstadius, en föregångsman inom Equisetumformernas systematik. B. N. 1916. — H. V. ROSENDAHL och I. SÖDERBERG. Bidrag till Gotlands pteridofytflora. Sv. Farm. T. 1916. — A. RUDBERG. Förteckning öfver Västergötlands fanerogamer och kärlkryptogamer. 1902. — G. SAMUELSSON. Regionsförskjutningen inom Dalarne. Sv. B. T. 1910. — G. SAMUELSSON. Equisetum trachyodon A. Br., ny för Sverige. Sv. B. T. 1911. — N. J. SCHEUTZ. Fortsatta iakttagelser rörande Smålands växtlighet. B. N. 1871. — N. J. SCHEUTZ. Spridda växtgeografiska bidrag. B. N. 1881, 1884. — K. A. TH. SETH. Växtgeografiska bidrag. B. N. 1881. — H. G. SIMMONS. Några bidrag till Lule lappmarks flora. B. N. 1907. — H. G. SIMMONS. Floran och vegetationen i Kiruna. 1910. — M. G. SJÖSTRAND. Kalmar Läns och Ölands flora. 1863. — J. A. O. SKÅRMAN. Anteckningar om kärlväxtfloran i nordligaste Värmland. Sv. B. T. 1912. — J. A. O. SKÅRMAN. Floran i Undenäs och Tived. Sv. B. T. 1916. — H. SMITH. Tillägg till Stockholmstraktens växter. Sv. B. T. 1916. — M. SONDÉN. Anteckningar om floran inom Tornejaureområdet. Sv. B. T. 1907. — M. SONDÉN. Nya växtlokaler från Torne lapp-

mark. Sv. B. T. 1914. — E. Sterner. Jukkasjärviområdets flora. A. f. B. Bd. 10, 1911. Stockholmstraktens växter 1914. — P. H. Strömman. Bidrag till Helsinglands Kärlväxtflora. Sv. B. T. 1911. — F. Svanlund. Anteckningar till Blekinges flora. B. N. 1886. — N. A. Svensson. Om den fanerogama och kärlkryptogama vegetationen kring Kajtumsjöarna i Lule lappmark. V. A. H. Bihang 1895. — N. Sylvén. Anteckningar om floran vid Vassijaure—Torne träsk. Sv. B. T. 1908. — K. Fr. Thedenius. Anmärkningar om Härjedalens vegetation. V. A. H. 1838. — K. Fr. Thedenius. Flora öfver Uplands och Södermanlands Fanerogamer och Bräkenartade växter 1871. — A. Torsander. Anmärkningsvärdare Fanerogamer och Kärlkryptogamer i Wårdinge (Södermanland). B. N. 1897. — A. S. Trolander. Växtlokaler i Nerike. B. N. 1888. — T. Vestergren. Några växtfynd på Gotland. Sv. B. T. 1913. — O. Vesterlund. Botaniska iakttagelser i norra Uppland. B. N. 1884. — O. Vesterlund. Några växtgeografiska uppgifter från Lule älfdal och angränsande delar af Lule lappmark. B. N. 1892. — P. W. Wiström. Bidrag till Dalarnes flora. B. N. 1905. — H. Witte. De svenska alfvarväxterna. A. f. B. Bd. 5, 1906. — J. E. Zetterstedt. Botaniska exkursioner på Gotland. B. N. 1874. — J. E. Zetterstedt. Bidrag till Jönköpingstraktens flora. B. N. 1881. — J. E. Zetterstedt. Vegetationen på Visingsö. V. A. H. Bihang 1878.

Tryckt den 11 juni 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 4.

Svenska Taphrinaarter.

Af

BJ. PALM.

Meddelad den 10 januari 1917 af G. LAGERHEIM och C. LINDMAN.

Då jag för åtskilliga år sedan med anledning af några intresseväckande *Taphrina*-fynd gjorde en sammanställning af den svenska litteraturen på området, visade det sig, att kännedomen om hithörande formers förekomst i vårt land företedde större luckor, än väntadt var. En tilltänkt utredning af ett par mykogeografiska frågor kunde ej baseras på det förhanden varande materialet — därtill voro de tillgängliga lokaluppgifterna i de flesta fall antingen för sparsamma eller för olikformigt fördelade — och måste sålunda ställas på framtiden. Som ett nödvändigt förarbete härför påbörjade jag en insamling af uppgifter på svenska *Taphrina*-lokaler. Som källor ha härvid begagnats såväl all mig tillgänglig *Taphrina*-litteratur som samlingar tillhöriga offentliga herbarier och enskilda. Vidare har jag själf kommit i tillfälle att göra ett ganska stort antal fynd dels af nya arter dels af förut kända. Emellertid har genom mellankommande omständigheter fyndortsförteckningen endast relativt långsamt tillvuxit och arbetet med dess fullständigande är ännu långt ifrån slutfördt. Då jag det oaktadt beslutat mig för att publicera mina anteckningar, sker det därför, att jag under den närmare framtiden knappast torde få tillfälle att väsentligen tillöka densamma med egna fynd. Möjligen kan den äfven i sitt nuvarande ofullständiga skick ge en bild om ej af annat så åtminstone af de luckor i vår kunskap om *Taphrina*-arternas geografiska utbredning, som vänta på att fyllas.

Vid mitt arbete med denna förteckning har jag erhållit värdefullt och välvilligt bistånd af ett flertal botanister, framför allt af prof. G. LAGERHEIM, prof. O. JUEL, prof. H. HESSELMAN och dr. N. SYLVÉN, hvilka benäget låtit mig genomgå dels personliga samlingar dels under dem lydande institutioners herbarier. För öfverlämnandet af undersökningsmaterial och lokaluppgifter stannar jag dessutom i tacksamhetsskuld till fil. mag. K. FALCK, prof. T. LAGERBERG, fil. mag. L. G. ROMELL, lektor J. A. O. SKÅRMAN, fil. lic. T. VESTERGREN, tullförvaltare J. VLEUGEL, dr. R. WESTLING och dr. T. WULFF, Jag vill begagna tillfället att äfven här till samtliga få framföra mitt tack.

Buitenzorg (Java) i juli 1916.

Ett sekel och ett år ha nu förflutit, sedan ELIAS FRIES i sina Observationes Mycologicæ af år 1815 ur det gamla släktet *Erineum* utbröt och på en af dess förra arter, *Erineum aureum*, grundade svampsläktet *Taphria*. Han gaf på anförda ställe följande beskrifning af det nya släktet:

»Thallus e floccis cæspitosis globosis granulæformibus non septatis foliis cupulæforme impressus.

Genus maxime distinctum »— — — »An flocci sic dicti in hoc sporidia?»

Trots den något knapphändiga beskrifningen kan det icke råda något tvifvel om, att han med denna verkligen afsåg släktet *Taphrina*. — FRIES ändrade 1825 *Taphria* till *Taphrina* — detta tack vare det pregnanta utseendet af den art *T. aurea*, som till en början utgjorde släktets enda representant. Härmed var alltså en stabil utgångspunkt gifven för vidare forskningar öfver hithörande, från *Erineum*-gallbildningarna förut ej skilda svampar.

Det ligger utom ramen för denna förteckning öfver svenska *Taphrina*-lokaler att ingå på en historik öfver släktets i fråga utforskande i allmänhet.

Några antydningar om utvecklingen af kännedomen om våra svenska former af släktet *Taphrina* torde dock vara på sin plats.

Det är egentligen först från och med C. J. JOHANSONS arbeten (1885—87), som kännedomen om *Taphrina*-arterna i vårt land kan sägas datera sig. I tvenne tätt på hvarandra

följande uppsater dels nybeskref, dels påvisade han som förekommande i Sverige ett antal arter, framförallt alpina, såsom *T. alpina*, *T. carnea*, *T. nana*, m. fl. Hans intressanta utredningar om *Taphrinaceernas* biologi och geografi förtjäna ock att särskildt framhållas; äfven här var han föregångsmannen.

Under de följande årtiondena finna vi talrika *Taphrina*-fynd förtecknade från olika delar af landet framför allt i uppsatser af Eliassons hand. Denne har äfven utförligt beskrifvit en art ur *Sadebeckiella*-gruppen. Vidare äro en hel del lokaluppgifter att hämta ur arbeten af Hedemann-Gade, Falck, Lagerberg och Sylvén, Lagerheim, Lindfors, Schotte, Tolf, Vestergren, Vleugel, Wibeck och förf.

De senaste åren är det emellertid Juel vi ha att tacka för de värdefullaste och talrikaste bidragen. I ett flertal uppsatser har han meddelat viktiga uppgifter angående särskildt de på *Betula* förekommande arternas karakteristik och geografiska utbredning. Därjämte har Juel ökat *Taphrina*-formernas antal med tvenne nya, tillhörande undersläktet *Eutaphrina*.

Med de nedan beskrifna nya arterna uppgår antalet från vårt land kända arter af släktet *Taphrina* till 36, hvilken siffra icke torde öfverträffas af något annat land i Europa. En noggrannare kännedom om deras utbredning inom landet ha vi endast beträffande ett fåtal: samtligen arter, som framkalla i ögonen fallande deformationer af sina resp. värdväxter och hvilka länge varit kända. Hit höra (utom de häxkvastbildande *T. betulina*, *T. epiphylla*, *T. Cerasi*) *T. aurea* och *T. Tosquinetii*. Sådana »gamla» arter däremot som t. ex. *T. bacteriosperma*, *T. coerulescens*, *T. filicina* och *T. rhizophora* äro ännu icke kända från mer än högst ett par landskap, för att nu icke tala om de mera nyupptäckta formerna *T. lapponica* och *T. Willeana*. Alla dessa ha emellertid det gemensamt, att de endast föga eller åtminstone föga påfallande förändra den växt, de angripa. De återstående arterna — utom de här för första gången beskrifna — ha hittills noterats från i medeltal 8 landskap. Många af dessa *Taphrinor* höra i själfva verket ingalunda till dem, som äro svåra att upptäcka; jag vill endast nämna här *T. acerinas* och *T. turgidas* häxkvastar och de af *T. Janus* och *T. Sadebeckii* förorsakade bladdeformationerna, hvilka

påträffas i det allra närmaste öfverallt, där värdväxten förekommer.

Hvad återigen angår det antal arter, som tills dato är kändt från de olika landskapen, vill jag framhålla följande, till beaktande af de mykologer, som ägna sig åt studiet af parasitsvampar inom någon viss del af landet. Från Dalsland saknas ännu fullständigt lokaluppgifter, ehuru det ju ej är anledning att förmoda, det alla *Taphrina*-arter där skulle saknas. Enligt tillgängliga källor skulle Halland, Östergötland, Närke, Västmanland, Värmland och Medelpad hvardera endast hysa två à tre arter. Och blott ett ringa fåtal af de former, man med säkerhet kan vänta att anträffa, äro ännu funna i Skåne, Bohuslän, Västergötland och Gästrikland. Södermanland och Uppland täfla om första platsen med resp. 19 och 24 arter. Som ett allmänt omdöme kan fastslås, att vi veta relativt mindre om hithörande formers förekomst i Sydsverige än i Norrland, liksom våra västra landskap upp till Dalarne äro mindre utforskade än östkustprovinserna på motsvarande breddgrad. De norrländska kustområdena äro ännu för de flesta arters vidkommande hvita fläckar på den mykogeografiska kartan.

Emellertid torde det just vara från de tills nu försummade områdena, som de viktigaste bidragen till lösningen af intressanta utbredningsfrågor kunna väntas. Genom sydligaste Norrland går ju den norra gränsen för några ädla löfträds odlings- eller naturliga utbredningsområde; följa dem deras resp. *Taphrina*-arter till de yttersta gränsområdena? De sista utposterna för våra fruktträd finnas i de norrländska provinserna. Hur långt mot norr gå t. ex. *T. Cerasi* och *T. Pruni* på resp. *Prunus*-arter, *T. bullata* på *Pyrus communis?* Af arter, hvilkas värdväxter gå långt upp i Lappland och Norrbotten, men som ännu icke ha anträffats norr om Uppland, förtjäna särskildt *T. Sadebeckii* och *T. Tosquinetii* på *Alnus glutinosa* och *T. auctumnalis* på *Betula odorata* att uppmärksammas.

Hur långt söder ut och mot kusten gå å andra sidan sådana arter med till synes utprägladt nordligt utbredningsområde som t. ex. *T. bacteriosperma*, *T. nana*, *T. alpina* och *T. lapponica?* Alla dessa förekomma på *Betula odorata*. Äfven härpå kommer väl utforskandet af de sydliga och östra norrländska landskapen att så småningom ge ett svar.

Ett speciellt intresse från västgeografisk synpunkt kunna *T. carnea* och *T. Janus* göra anspråk på. Redan JOHANSON har observerat, att den förra ej går nedom fjällens lägre björkregion. *T. Janus* är hittills ej funnen inom *T. carneas* vertikala utbredningsområde. De båda formerna äro synnerligen nära släkt, så att man utan en grundlig undersökning kan misstaga sig i vissa fall. En intressant fråga, som af sig själf framställer sig till lösning, är denna: Utesluta de båda arterna hvarandra? Är alltså *T. Janus* en relativ låglandsform, vikarierande för *T. carnea?*

Exempel i den ena eller andra riktningen på arter med utbredningsområden, hvilkas utredande kan ge lösningen af viktiga mykogeografiska detaljfrågor, skulle ytterligare kunna gifvas. Det anförda torde dock vara nog för att ge en antydan om, att *Taphrina*-arternas geografi — liksom parasitsvamparnas öfver hufvud — är väl värd ett ingående studium. Som en preliminär utgångspunkt för vidare undersökning torde föreliggande lokaluppteckning kunna blifva till gagn.

För öfverskådlighetens skull har jag fördelat de nedan upptagna *Taphrina*-arterna på fyra undersläkten, därvid följande GIESENHAGEN's[1] första uppdelning af släktet. Denna fördelning på undersläkten, hvilka omfatta arter, parasiterande på värdväxter, som tillhöra större naturliga grupper, är för nordiska förhållanden ännu synnerligen användbar; det torde dock vara tvifvel underkastadt, om den efter de senare årens upptäckter af tropiska former låter sig upprätthålla. Undersläktet *Taphrinopsis* kommer sålunda att omfatta de på ormbunkar förekommande arterna, till undersläktet *Eutaphrina* föras arterna på *Ulmaceer, Betulaceer, Fagaceer* och *Salicaceer*, under *Euexoascus* förenas här »*Rosaceernas*» (i vid fattning) *Taphrina*-former, de på släktet *Acer* parasiterande arterna slutligen inrymmas i undersläktet *Sadebeckiella*. Under hvarje undersläkte har jag ansett mig böra meddela ett kortfattadt examinationsschema, som utom svenska arter äfven omfattar extraskandinaviska, för så vidt de framdeles kunna väntas blifva anträffade äfven hos oss.

[1] Die Entwicklungsreihen der parasitischen Exoasceen. Flora Bd. 81, 1895.

Undersläkte **Taphrinopsis** GIESENH.

Af arterna inom denna grupp är hittills endast en enda, *T. filicina* ROSTR., funnen i Sverige; dock kunna af de öfriga säkerligen de nedanstående anträffas, då deras resp. värdväxter förekomma hos oss. Då någon nyare sammanställning af hithörande former ej finnes i litteraturen, torde följande examinationsschema kunna vara af nytta vid bestämningen.

A. Skaftcell finnes.
- a. Asci c:a 25 μ långa — *T. Vestergrenii* GIESENH.
- b. Asci 50—70 μ långa — *T. Wettsteiniana* HERZF.

B. Skaftcell saknas.
- a. Mycel subkutikulärt — *T. filicina* ROSTR.
- b. Mycel i parenkymet — *T. lutescens* ROSTR.

T. Vestergrenii GIESENH. 1901.

Denna art lefver på bladen af *Dryopteris filix mas* (L.) SCHOTT., där den förorsakar små blåsliknande deformationer. Funnen i Europa bl. a. på ön Abro utanför Ösel af T. VESTERGREN.[1]

T. Wettsteiniana HERZF.

Liknar föregående art, men skiljer sig från denna bl. a. genom sina slankare asci, som därtill stundom kunna sakna skaftcell. Bildar öfvergången till de två följande arterna.

Funnen i Sonderthal vid Trius i Nordtyrolen (HERZFELD) på *Polystichum Lonchitis*.

T. filicina ROSTR. 1887.

Bildar på öfver- eller undersidan af *Polystichum spinulosum*-blad små rundade blåsor, hvilka vid sporsäckarnas frambrytande äro grådaggiga men efter deras försvinnande bli svartbruna och starkt rynkiga. Asci 29—38 μ långa, 5—9 μ breda.

[1] VESTERGREN, T., Zur Pilzflora der Insel Ösel. Hedwigia Bd XLII, 1903, p. 79. Se äfven GIESENHAGEN, Taphrina, Exoascus und Magnusiella. Bot. Zeitung, 1901.

I Sverige funnen i Dalarne vid Avesta af C. INDEBETOU (JOHANSON II, p. 21).

T. lutescens ROSTR. 1890.

Förorsakar gula bladfläckar på *Aspidium Thelypteris* ROTH. Asci 60—75 μ långa, 8—9 μ breda.

Arten är funnen i Danmark och torde med säkerhet kunna påträffas i södra Sverige.

Undersläkte **Eutraphrina** GIESENH.

Flertalet af våra *Taphrina*-arter höra till detta undersläkte. I allt känna vi 25 hithörande svenska former. Detta tal kommer säkerligen att ytterligare ökas, då de på *Betula* och *Populus* förekommande arterna blifvit utredda. Utom de här nybeskrifna formerna har jag funnit åtskilliga, hvilka ej heller låtit identifiera sig med förut kända, men som ej kunnat beskrifvas på grund af brist på material. *Taphrina*-arterna på *Betula* förtjäna sålunda att särskildt uppmärksammas af våra mykologer. Likaledes behöfva *T. aureas* olika former en ingående, på kulturförsök grundad utredning.

Följande examinationstabell — delvis efter JUEL (II) — torde underlätta bestämningen.

I. På *Ulmus*. Fläckbildande. Asci 12—20 μ långa. *T. Ulmi* JOHANS.

II. På *Betula*.

A. Skaftcell finnes.

a. Vegetativt mycel finnes i bladets parenkym. Asci 18—24 μ långa. Häxkvastar *T. nana* JOHANS.

b. Intet mycel i parenkymet.

α. Asci smalare än skaftcellen.

†. Häxkvastbildande.

* Asci 20—27 × 9—14 μ. *T. alpina* JOHANS.

** Asci 40×16 μ. *T. lapponica* JUEL

††. Deformation af enstaka skott.

* Asci 40—45 × 18—22 μ. *T. lata* n. sp.

** Asci 55—60 × 22 μ. *T. Lagerheimii* n. sp.

†††. Fläckbildande.

* Fläckar gulgröna. Asci 20—35 μ. *T. Betulæ* (FUCK.) JOHANS.

** Fläckar rödaktiga. Asci 15—27 μ.
T. auctumnalis (SADEB.) PALM
*** Fläckar gulgröna. Asci 40—50 μ.
T. Willeana SVENDS.
β. Asci af skaftcellens bredd.
†. Asci 40—55 μ.
* Skaftcell nedåt tydligt förlängd
T. turgida SADEB.
** Skaftcell nedåt knappt förlängd
T. betulina ROSTR.
††. Asci 60—70 μ. *T. splendens* n. sp.
B. Skaftcell saknas.
a. Bildar röda ansvällda fläckar, skarpt begränsade
T. carnea JOHANS.
b. Kan både bilda fläckar och angripa hela skott; angripna delar rödaktiga till gröna *T. Janus* THOMAS
c. Angriper hela skott; angripna blad blekgröna—gula
T. bacteriosperma JOHANS.
III. På *Alnus*.
A. Skaftcell finnes.
a. Häxkvastbildande.
α. Asci 25—30 × 8—11 μ. *T. media* n. sp.
β. Asci 35—40 × 15—20 μ. *T. epiphylla* SADEB.
b. Fläckbildande.
α. Asci 31—37 μ. *T. Tosquinetii* (KÜHN) MAGN.
β. Asci 41—55 μ. *T. Sadebeckii* JOHANS.
B. Skaftcell saknas *T. Alni incanæ* (KÜHN) MAGN.
IV. På *Cupuliferer*.
A. Häxkvastbildande. Asci 25 μ. *T. Carpini* ROSTR.
B. Fläckbildande. Asci 25 μ. *T. coerulescens* TUL.
V. På *Populus*.
A. Förorsakar bladdeformationer *T. aurea* (PERS) FRIES
B. Förorsaka karpelldeformationer.
a. Asci 90—105 μ. *T. Johansoni* SADEB.
b. Asci 120—160 μ. *T. rhizophora* JOHANS.

T. Ulmi (FUCK.) JOHANS. 1885.

Bildar fläckar och bucklor på blad af *Ulmus campestris* L. och *U. montana* WITT. Häxkvastar, förorsakade af denna svamp, ha hittills ej iakttagits med säkerket.

Häxkvastar på våra *Ulmus*-arter ha dock ett par gånger åträffats, dels vid Kräftriket nära Stockholm af Dr. TH. WULFF, dels på Djurgården af förf. Båda fynden gjordes på intern, hvarför den mikroskopiska undersökningen icke lämade något definitivt resultat.

T. Ulmi är i Sverige känd från följande lokaler:

å *U. campestris* från

Öland, Stora Rör (LAGERHEIM);

å *U. montana* från

Skåne, Pilshult (LAGERHEIM), Hälsingborg (P.[1]);

Gottland, Mangsarfe i Ekeby s:n (VESTERGREN);

Uppland, Experimentalfältet vid Stockholm (ERIKSSON i Fungi scand. par. n:o 232); — Uppsala (L. ROMELL enl. JOHANS. I p. 43); — Norrtälje (P.)

T. nana JOHANS. 1885.

Framkallar på *Betula nana* L., *B. odorata* och *B. alpestris* äxkvastar med gulgröna blad. En efter allt att döma teslutande alpin art.

Utbredning i Sverige:

å *B. nana* i

Lappland, Njuolja i Torne lappmark (P.); Jämtland, Hallen vid Bydalen [JUEL III p. (46)]; Åreskutan (JOHANS. I, p. 34); Härjedalen, vid sjön Glän [LAGERHEIM i Microm. rar. sel. n:o 209 som *Exoascus nanus* (JOHANS.) SADEB.]; Hamrafjället (FALCK);

å *B. alpestris* i

Lappland, Abisko och Vilkisortta i Torne lappmark (P.) och

å *B. odorata* i

Lappland, Abisko (P.) (VESTERGREN enl. JUEL IV, p. 372).

T. nana JOHANS. var. hyperborea JUEL 1912.

Skall enl. JUEL IV (p. 354) skilja sig från hufvudformen däri, att asci fyllas med konidier omedelbart efter sporbildningen. Hos *T. nana* har konidiebildningen aldrig iakttagits. Af hufvudformen angripna blad skola vidare vara mer hvälfda än de af var. *hyperborea*.

Anträffad på *Betula odorata* i

Lappland (Torne lappmark), Abisko (JUEL IV, p. 354).

[1] P. = Fyndet gjordt af förf.

T. alpina Johans. 1887.

Förorsakar på *Betula nana* L. och *B. verrucosa* häxkvast-bildning med åtföljande blekning af angripna blad. Likson föregående med hufvudsakligen alpin utbredning.

I Sverige funnen

på *B. nana* i

Lappland (Lule lappmark) Vuoka (Lindfors p. 42) Abisko i Torne lappmark (Juel IV, p. 355);
Norrbotten, Rokheden i Piteå s:n (N. Sylvén);
Jämtland, Åreskutan, Storlien, Bunnerfjället (Johans II, p. 12);

på *B. verrucosa* i

Dalarne, Falun (Juel II, p. 185).

T. lapponica Juel 1912.

Denna af Juel (IV) nyligen (1912) beskrifna art har ett i stammen perennerande mycel, som angriper större samman-hängande partier af kronan utan att dock bilda häxkvastar Angripna blad knappt hypertrofierade, svagt hvälfda; på öf-versidan gulaktiga, på undersidan grågula — rödaktiga (fig. 1) Värdväxter äro *Betula odorata* och *B. alpestris* (ny värdväxt) Hittills endast anträffad i nordligaste Sverige.

På *B. odorata* i

Lappland (Torne lappmark), Abisko, Björkliden, Jebren-jokk (Juel IV, p. 355); Pålnoviken, Vakkejokk (P.)

på *B. alpestris* likaledes i

Lappland (Torne lappmark), Björkliden, Pålnoviken (P.)

T. lata n. sp.

T. lata angriper och deformerar svagt enstaka skott a *Betula odorata*. Af dess mycel, som utbreder sig mellan epi-dermis och kutikula hos värdväxten, förorsakas en ansväll-ning af skottaxeln, hvarigenom densamma blir ungefär dub-belt så tjock som normalt. Skottbladen hypertrofieras lika-ledes genom svampens angrepp; bladskifvans ytinnehåll ökas ansenligt, utan att på samma gång dess tjocklek nämnvärdt tilltager. När asci utvecklas, beklädes bladundersidan med

tt svagt gråskimrande öfverdrag. *T. lata* hör till de minst ögonen fallande *Taphrina*-formerna; det har icke lyckats nig att finna den mer än en enda gång trots ifrigt sökande. Ielt säkert är den icke så sällsynt, som häraf ville synas.

Denna arts asci ha ett synnerligen karakteristiskt utsende. I förhållande till sin längd äro de ovanligt breda, i let bredden så godt som konstant uppgår till halfva ascusängden, hvilket framgår af följande mått: asci 40—45 μ långa, 8—22 μ breda. Till formen äro de cylindriska med svagt undad topp; ascusbasen skjuter ofta ett stycke ned i resp. kaftceller. Dessa äro liksom hos en föregående art, *T. lapponica* JUEL, betydligt bredare än höga, 25—33 μ breda och ill 20 μ höga. Otvetydiga ascosporer har det ej lyckats mig tt få se; alla asci ha endast innehållit konidier. Dessas orm- och storleksförhållanden äro växlande, små klotrunda onidier vid sidan af 2—3 ggr så stora, rundade—rundadt afånga, 3—5 μ långa; möjligen äro dessa senare att anse som erkliga ascosporer.

Otvifvelaktigt hör *T. lata* till *T. Willeanas* närmaste förantskapskrets, åtminstone hvad form och storlek af dess sci beträffar. Genom det sätt, hvarpå den deformerar sin ärdväxt, skiljer den sig emellertid alldeles påtagligt från *T. Willeana* SVENDS. Enl. SVENDSEN[1] påminner denna senare i sin Optræden meget om *T. carnea* JOHANS. men adskiller ig let fra denne ved at de af Soppen fremkaldte Bladflekke r langt større, ikke så stærkt hvælvede, utydelig begrænsede g desuden kun svagt gult anløbne». Vidare har samme örf. (p. 364) »ikke kunnet finde hverken Mycel eller Sporeække på andre Organer, som f. Ex. Bladstilke eller unge Grene; Asci förekommer på begge Sider af Bladpladen» etc. Som synes, är skillnaden de båda arterna emellan fullt ditinkt.

T. lata har jag funnit å en enda lokal på *Betula odorata*, nämligen vid Tungelsta järnvägsstation i Södermanland.

Taphrina lata PALM n. sp. Ramis foliisque mycelio, inter pidermidem et cuticulam crescente, inficiente, leviter deforнante; ascis in foliorum pagina inferiore insidentibus, cylinraceis, apice rotundatis, 40—45 × 18—22 μ; cellula stipitati

[1] SVENDSEN, En ny Taphrina paa Betula alpestris. Nyt Mag. f. Naurvidensk. Bd 40, 1902, p. 363.

16—20 μ. alt., 25—33 μ. crass.; sporis non visis; ascis conidiis minutissimis vel 3—5 μ. long. repletis.

Hab. in *Betula odorata* ad Tungelsta, Sudermanniæ (leg. auctor).

T. Lagerheimii n. sp.

Vid bildandet af asci anlägges på bladens undersida ett — liksom mycelet — subkutikulärt hymenium. Mogna asci äro cylindriska, upptill rundadt platta. Vanligtvis nå de en längd af 53—60 μ., sällan något mindre. Bredden på ascus



Fig. 1. Af *Taphrina lapponica* Juel angripet skott af björk.



Fig. 2. Ett af *Taphrina Lagerheimii* n. sp. inficieradt blad.

utgör 13,5—17 μ. Skaftcellen hos denna art är alltid något bredare än den sporsäck, den uppbär: 19,5—25,5 μ. hög och 19,5—26 μ. bred; det vanligaste måttet på dess bredd är 20 à 22 μ. Ascosporerna mäta 4,5—6 μ. i diam. och äro mer eller mindre utprägladt klotformiga. De påträffas emellertid endast undantagsvis, då asci i de flesta fall vid mognaden eller redan dessförinnan fyllts af konidier. Dessa äro mycket små, klotrunda.

Så väl genom sporsäckarnas storlek som genom skaftcellernas karakteristiska mått och form skiljer sig denna art från *T. betulina* Rostr., med hvilken den företer stor likhet i öfrigt. *T. Lagerheimii* kan lämpligen uppfattas som en föreningslänk mellan de former, där skaftcellen är betydligt bre-

lare än ascus — *T. Betulæ*-gruppen — och dem, som repre-
enteras af *T. betulina*.

Vid en jämförelse mellan de båda arternas biologiska
ippträdande visa sig ock en del pregnanta differenser.

Som bekant förorsakar *T. betulina* häxkvastar af ofta
insenliga dimensioner. Några dylika deformationer, fram-
kallade af *T. Lagerheimii*, har jag icke iakttagit. Hos den-
samma inskränker sig tvärtom det infekterande mycelets ut-
redning till enstaka skott, hvilka ej ens märkbart deforme-
ras. Svampens angrepp visar sig först vid ett jämförelsevis
sent utvecklingsstadium: då asci brutit fram genom kutiku-
an på bladens undersida. Denna är uppdelad i skarpt be-
gränsade fält af olika färg allt efter hymeniets olika utbild-
ning (fig. 2). På de violettbruna partierna ha sporsäckarna
redan uttömt sitt innehåll och mycelets förstörande inverkan
på bladet tydligt framträdt, de gråskimrande delarna bära
mogna eller i utveckling stadda asci, i de grönaktiga befin-
ner sig svampen ännu i eller på öfvergången till hymeniesta-
diet. Öfversidan af de angripna bladen visar knappt några
spår af *T. Lagerheimii* närvaro; den är på sin höjd något
ljusare färgad än på friska blad.

Liksom *T. lata* är denna art anträffad blott på en enda
okal. Jag fann den under en exkursion till Kapellskär i
Rådmansö s:n, Uppland, i rätt stor myckenhet förekommande
på buskartade individ af *Betula odorata*. På trädartade björ-
kar har jag ej iakttagit densamma.

Jag har tagit mig friheten uppkalla denna art efter prof.
G. LAGERHEIM, hviken jag är stor tack skyldig för erhållna
upplysningar och talrika lokaluppgifter för föreliggande arbete.

Taphrina Lagerheimii PALM n. sp. Mycelio inter cuticu-
lam et epidermidem ramulorum foliorumque vivorum cre-
scente, in pagina inferiore insidentibus, cylindraceis, apice
rotundato-truncatis, 53—60 × 13,5—17 μ; cellula basilari 19,5—
23,5 μ alto, 19,5—26 μ crass.; sporis subglobosis 4,5—6 μ;
conidiis minutissimis, globosis.

Hab. in *Betula odorata* ad Kapellskär, Rådmansö paroec.,
Upplandiæ. Leg. auctor.

T. Betulæ (FUCK.) JOHANS. 1885.

Bildar hvita—gula fläckar på bladen af *Betula verrucosa*
EHRH. Asci på både öfver- och undersidan af bladen.

Den på *B. odorata* uppträdande formen af *T. Betulæ* skall enl. hvad SADEBECK[1] förmodat, bilda en från hufvudarten skild varietet, var. *auctumnalis*, och efter hvad jag trott mig finna, har han troligen rätt i sin förmodan. På alla de lokaler, där jag varit i tillfälle att iakttaga dessa båda arter har den förra konstant vuxit på *B. verrucosa*, den senare lika regelbundet på *B. odorata*. Vid Saltsjöbaden i Södermanland växte t. ex. på mindre än en fots afstånd från hvarandra ett individ af *B. verrucosa* med *T. Betulæ* och ett af *B. odorata* med *T. auctumnalis*. Men först kulturförsök med material från olika håll kunna lämna det definitiva svaret (se för öfrigt under följande art).

T. Betulæ är känd på *B. verrucosa* från följande svenska lokaler:

Småland, Asa s:n (P.);
Västergötland, Herrljunga (JUEL II, p. 186);
Bohuslän, Krogane (ELIASSON I, p. 116);
Öland, Borgholm, Ekerum, Stora Rör (LAGERHEIM);
Närke, Porla (LAGERHEIM);
Södermanland, Saltsjöbaden, Tungelsta (P.);
Uppland, Lidingön utanför Stockholm (ERIKSSON i Fungi scand. par. n:o 228); Furusund, Norrtälje (P.);
Hälsingland, Kilafors, Söderhamn (P.).

T. auctumnalis (SADEB.) PALM.

Syn.: *T. Betulæ* (FUCK.) JOHANS. var. *auctumnalis* SADEB. 1884.

Denna art bildar rödaktiga—rödbruna fläckar på blad af *Betula odorata*, möjligen också på *B. verrucosa*. (Jämför det ofvan under *T. Betulæ* sagda.)

SADEBECK l. c. p. 81 har beskrifvit denna art, af mig som god art betraktade, *T. auctumnalis* som varietet af *T. Betulæ*. Den skiljer sig dock så betydligt från denna såväl till sina mikro- som makroskopiska karaktärer, att något tvifvel om dess arträtt synes mig icke kunna råda.

I Sverige har *T. auctumnalis* hittills anträffats å följande lokaler, öfverallt på *B. odorata*.

---

[1] Die parasitischen Exoasceen. Eine Monographie. Jahrb. d. Hamburger wissensch. Anstalten. X: 2, 1893.

Södermanland, Saltsjöbaden (P.);
Uppland, Östanå, Norrtälje (P.);
Hälsingland, Kilafors (P.);
Jämtland, Storlien, Åre (JOHANS. I, p. 40).

T. Willeana SVENDSEN 1902.

Framkallar stora hvälfda, otydligt begränsade bladfläckar å *B. alpestris.* Fläckarna äro till färgen gröngula—gula.

Arten är ny för Sverige; funnen af mig vid Pålnoviken Torne lappmark. Förut endast känd från Fremstadssæterjeldet i Akershus Amt i Norge.

T. turgida SADEB. 1884.

Förorsakar häxkvastbildning på *Betula verrucosa.* De anripna bladen äro svagt vågigt krusade, på öfversidan mörkröna, på undersidan gråskimrande af ascuslagret. Ofta bli e äfven något större än normala blad.

Centrum för *T. turgidas* utbredningsområde synes vara eläget i mellersta Tyskland (se SADEBECK l. c. p. 60), hvarrån det stäcker sig till och upp i Alperna i söder och i norr ill södra Norrland. Den är säkerligen ingalunda så ovanlig os oss, som det vill synas enligt nedanstående förteckning fver de svenska fyndorterna.

Halland, Tostarps by i Tönnersjö s:n (SCHOTTE p. 72);
Gottland, Tjelders i Boga s:n (L. G. ROMELL);
Södermanland, Tungelsta (P.); Utö (P.);
Uppland, Lidö (Förs Anst.);[1] — Haga vid Stockholm (P.);
Hälsingland, Söderhamn (P.).

Enligt R. TOLF (p. 247) skulle *T. turgida* af honom anäffats på *B. odorata* i Småland nära Jönköping och i Husvarnabergen. Antagligen har emellertid här en förväxling ed *T. betulina* ägt rum. Detta är så mycket troligare, som OSTRUP (p. 132) framhåller, att »Vortebirken (*B. verrucosa*) ke var modtaglig för den Art *Taphrina,* der er saa hyppig a *B. odorata*».

[1] Förs. Anst. = Statens skogsförsöksanstalts samlingar.

T. betulina Rostr. 1883.

Bildar liksom föregående art häxkvastar med svagt de formerade blad. Asci på bladens undersida. Angriper en dast *Betula odorata* och *B. carpathica*.

T. betulina förekommer rätt allmänt öfver hela Sverige den är känd från följande lokaler:

Skåne, Kolleberga kronopark (A. Wahlgren i S. H.);[1]

Bohuslän, Ödsmåls kronopark (Lagerberg i Sylvén oc Lagerberg p. 130);

Småland, Asa i Asa s:n (P.);

Gottland, Visby (A. Welander i Sylvén och Lager berg p. 130);

Södermanland, Mörkhulta i Östra Vingåkers s:n, Stor Djulö i St. Malms s:n (Schotte p. 73); — Dalarö, Utö (P.

Uppland, Räfsnäs och Kapellskär i Rådmansö s:n; Nor tälje; Ulriksdal utanför Stockholm (P.);

Dalarne, Säfsnäs s:n (Hedemann-Gade p. 69); — Falu (Juel II, p. 186);

Hälsingland, Kilafors (P.);

Medelpad, Ånge (P.);

Ångermanland enl. Linné i Iter Lapponicum;

Härjedalen, Åkersberg (Falck p. 15), Ljungdalsberg (Falck);

Jämtland, Manshögarna, Snasahögarna, Storlien, Åresku tan (Johans. I, p. 38); — Bydalen [Juel III, p. (46)]; - Dufed (P.);

Lappland, Kvikkjokk i Lule lappmark (Lagerheim I, p 105, 106). Tämligen allmän i hela Lule lappmark (enl. Lin fors p. 42); Abisko, Björkliden, Vakkejokk, Pålnoviken Torne lappmark (P.); allmän i trakten kring Abisko (Jue IV, p. 356).

T. splendens n. sp.

Af alla hittills beskrifna häxkvastbildande *Taphrina*-fo mer på *Betula* har denna art de största asci. Deras läng varierar mellan 59 och 71 μ.; den vanligaste storleken är c: 65 μ; bredden uppgår till 20 à 23 μ. De äro ej fullt cylin

[1] S. H. = Skogshögskolans samlingar.

riska utan afsmalna, dock helt obetydligt, mot basen. Skaftcellerna äro i det närmaste lika höga som breda; understundom är höjden något större än bredden, 21—25 × 21—24 μ. Ascosporer ha ej iakttagits; asci äro fyllda af små klotrunda konidier, 2—3 μ i diam.

I de tvenne fall jag påträffat *T. splendens* ute i naturen



Fig. 3. Skott- och bladdeformation, förorsakad af *Taphrina splendens* n. sp.

— vid Abisko och Pålnoviken i Torne lappmark — hade den utbildat små men fullt typiska häxkvastar, båda på *Betula odorata*. Dessa voro det oaktadt mycket iögonenfallande genom de starkt färgade skotten och bladen. De angipna skottaxlarna voro något deformerade och af en mörkröd färg. Skottens unga blad voro likaledes röda både på öfver- och undersidan. Som fullt utvecklade hade de nått en betydlig storlek, med 2 à 3 ggr öfverträffande de normala bladen på samma träd (fig. 3). Den starkt bucklade mörkgröna öfver-

sidan kontrasterade bjärt mot den köttröda undersidan. De ställen af undersidan, där asci redan utvecklats, voro beklädda med ett rödaktigt öfverdrag.

Mycelet förlöper subkutikulärt.

Med sina närmaste släktingar, *T. betulina* och *T. turgida*, delar *T. splendens* form och utseende hos asci, bildandet af de små klotrunda konidierna och häxkvastbildningen. Med hänsyn till ascus ansenligare längd och bredd och den liksidiga skaftcellen förhåller sig *T. splendens* afvikande, likaså genom den egenartade deformationen af värdväxten.

Taphrina splendens PALM n. sp. Mycelio inter epidermidem et cuticulam ramorum foliorumque vivorum crescente, »scopas sagarum» formante; ascis in foliorum pagina inferiore insidentibus, dense confertis, subcylindraceis, apice truncato-rotundatis, ad basim leviter constrictis, 59—71 × 20—23 μ.; cellula basilari truncato, 20—25 μ. alt., 20—24 μ. crass.; sporis non visis; conidiis minutis, globosis.

Hab. in *Betula odorata* ad Abisko et Pålnoviken in Lapponia Tornensi (leg. auctor).

T. carnea JOHANS. 1885.

Förorsakar röda, blåslikt uppdrifna fläckar på *Betula odorata*, *B. nana* och deras hybrider. Asci 18—24 μ. breda, 60—70 μ. långa. Konidier äggrunda—spolformiga.

T. carnea har liksom efterföljande art, *T. bacteriosperma* JOHANS., en utpräglad arktisk-alpin utbredning. Den synes icke gå längre nedåt i fjällen än till nedre björkregionen. — Ett par af mig (PALM p. 45) tidigare anförda uppländska lokaler för *T. carnea* böra utgå, då det visat sig, att i stället *T. Janus* THOMAS förelegat. Samma torde förhållandet vara med den af TOLF (p. 247) i Småland funna *T. carnea*.

De säkra lokalerna i Sverige för *T. carnea* äro följande:

på *Betula nana* i

Lappland, Abisko, Njuolja, Pålnoviken, Vassijaure och Vakkejokk i Torne lappmark (P.); Njuonjes i Lule lappmark (LINDFORS p. 42);

Jämtland, Ottfjäll, Renfjället, Snasahögen, Vallistafjäll, Åreskutan (JOHANS. I, p. 43); — Storlien (P.); — Håleggen (JOHANSON enl. ELIASSON II, p. 213);

Härjedalen, Hamrafjäll (HENNING enl. ELIASSON II, p. 213); — Sjön Glän (SERNANDER i *Pinguicula alpina* och *villosa* i Härjedalen. Sv. Bot. Tidskr. 1910, p. 203);

på *B. odorata* i

Lappland, Abisko, Björkliden och Pålnoviken i Torne lappmark (P.); här och där i Abiskotrakten (JUEL IV, p. 356); Njuonjes i Lule lappmark (LINDFORS p. 42);

Jämtland (se under *B. nana*);

Härjedalen, Malmagen (HENNING enl. ELIASSON II, p. 213); — Fjällnäs (LAGERHEIM i Microm. rar. sel. n:o 111); — Hamrafjäll och Ljungdalsberget (FALCK);

på *B. alpestris* i

Lappland, Abisko, Njuolja, Vilkisortta i Torne lappmark (P.);

Jämtland (se under *B. nana*);

utan angifvande af värdväxt:

Härjedalen, Funäsdalen och Hamrafjället (HENNING enl. JOHANS. II, p. 21).

T. bacteriosperma JOHANS. 1887.

Denna art angriper hela skott af *Betula nana* och *B. odorata*, hvilkas blad blifva gulgröna och abnormt förstorade. Asci på bladens öfversida äro 50—80 μ långa, 14—20 μ breda; vid basen vanligen något bredare. Konidier stafformade, cylindriska, ytterst små.

Tills dato funnen i Sverige på följande lokaler:

på *B. nana* i

Lappland, Abisko i Torne lappmark (P.); af JUEL å samma lokal (IV, p. 356); Njuonjes i Lule lappmark (LINDFORS p. 42);

Jämtland, Åreskutan (JOHANS. II, p. 20);

på *B. odorata* i

Lappland i Torne lappmark, Abisko, mellan Abisko och Björkliden (JUEL IV, p. 356, 357).

T. Janus THOMAS 1897.

De af denna art angripna bladen äro röda, ofta veckade eller krusiga och bära asci på båda sidor. Stundom angriper

den äfven hela skott. Asci 52—63 μ långa, 9—11 μ breda. Konidier stafformiga.

Så vidt jag kunnat finna, angriper *T. Janus* uteslutande mycket låga björkplantor, 1—2 decimeter höga. Man söker sällan svampen förgäfves på unga björkplantor, både af *B. odorata* och *B. verrucosa*, som växa på naturlig, fuktig ängsmark, bland *Polytrichum commune*, vid skuggiga väg- och dikeskanter o. dyl.

T. Janus kommer säkerligen att anträffas i hela Sverige, möjligen med undantag för fjälltrakternas björkregion.

Hittills känd från nedanstående lokaler:

på *B. odorata* från

Småland, Lamhults järnvägsstation (P.); — R. TOLF's lokal för *T. carnea* (se denna art), Bottnaryds s:n nära Komosse, afser helt säkert *T. Janus;*

Södermanland, Tungelsta. Dalarö (P.);

Uppland, Stockholm vid Uggleviken (JUEL I, p. 223 som *T. bacteriosperma*); — Klubbensborg nära Stockholm (LAGERHEIM enl. PALM p. 45 som *T. carnea*); — Grisslehamn (PALM p. 45 som *T. carnea*); — Räfsnäs och Kapellskär i Rådmansö s:n; Norrtälje (P.);

Hälsingland, Kilafors, Söderhamns skärgård flerstädes (P.);

Dalarne, Falun (JUEL II, p. 188);

Jämtland, Bydalen (JUEL III, p. 46). — Åre, Dufed (P.);

på *B. verrucosa* från

Södermanland, Tungelsta (P.);

Dalarne, Falun (JUEL II, p. 188).

T. media n. sp.

Denna art framkallar häxkvastar med något förstorade blad på *Alnus glutinosa* GÆRT. Dessa häxkvastar synas dock aldrig blifva så stora och iögonenfallande, som de af *T. epiphylla* SADEB. förorsakade. Från en något förstorad bas — infektionsstället — utgå 6 à 8 negativt geotropiska hypertrofierade grenar, hvar och en med ett mindre antal kortskott. Bladen på dessa bli, som sagdt, åtskilligt förstorade; som unga äro de lifligt gröna, som äldre mörkt bruna. (Fig. 4 o. 5.)



Fig. 4. Af *Taphrina media* n. sp. förorsakad häxkvast.

Mycelet, som utbreder sig subkutikulärt, bildar asci på bladets båda sidor. Till formen öfverensstämma sporsäckarna hos *T. media* med närbesläktade formers, möjligen äro de ej så starkt trubbade i toppen. Genom sin litenhet afvika de däremot betydligt från de öfriga Alnus-Taphrinornas. Så nå



Fig. 5. *Taphrina media* n. sp. Bladdeformation.

asci i de fall, jag haft tillfälle att undersöka, icke större höjd än 30 μ; den oftast förekommande storleken torde vara 25—26 μ. Bredden håller sig rätt konstant omkring 10 μ. Skaftcellerna äro knappt nämnvärdt bredare än asci, 10—12 μ; höjden uppgår till 12—15 μ. Ascosporerna ha en diameter af 3—5 μ. Konidiebildning i ascus har jag ej iakttagit.

T. media intager, hvilket namnet vill antyda, en mellanställning mellan *T. Tosquinetii* MAGN. och *T. epiphylla* SADEB. Genom den tämligen starka deformation af värdväxtens blad, den framkallar, påminner den närmast om *T. Tosquinetii*, i häxkvastbildningen spåras släktskapen med *T. epiphylla*. Äfven asci visa släkttycke med de för dessa båda karakteristiska. Den i förhållande till längden betydliga bredden hos *T. medias* asci återfinnes hos *T. Tosquinetii*. Skaftcellerna äro aldrig, som hos den senare, insänkta mellan epidermiscellerna. Konidiebildning i ascus tycks vara lika sällsynt hos *T. media*, som den är vanlig hos *T. epiphylla*.

På följande platser har jag hittills lyckats finna *T. media:*

Södermanland, Nacka, Saltsjöbaden;

Uppland, Ulriksdal nära Stockholm, Vira bruk i Roslags-Kulla s:n.

Taphrina media PALM n. sp. Mycelio inter cuticulam et epidermidem ramorum foliorumque vivorum crescente, ramis foliisque deformante, »scopas sagarum» formante: ascis in pagina foliorum inferiore superioreque insidentibus, late cylindraceis, apice truncatis, 25—90 μ alt., 10—12 μ crass.; sporis octonis, globosis, 3—5 μ diam.

Hab. in ramis et foliis *Alni glutinosæ.* Sudermaniæ et Upplandiæ (leg. auctor).

T. epiphylla SADEB. 1891.

Förorsakar häxkvastar och grå ascusöfverdrag på svagt deformerade blad. Värdväxter för svampen är *Alnus incana* DC. och *Alnus incana* × *glutinosa*.

T. epiphylla är känd från nedanstående svenska lokaler på *A. incana:*

Västergötland, Sköfde (LIND p. 387);

Småland, Jönköpingstrakten, Visingsö (TOLF p. 247);

Uppland, Uppsala (JOHANS. I, p. 39);

Värmland, vid Klarälfven flerstädes (SKÅRMAN enl. JOHANSON II, p. 15 som *T. borealis* JOHANS.);

Gästrikland, Gäfle (P.); — Grönsinka (SYLVÉN i SYLVÉN och LAGERBERG p. 129);

Hälsingland, Bollnäs (ROSTRUP p. 41 som *Ascomyces Tosquinetii* WEST.); — Kilafors, Söderhamn (P.);

Dalarne, Säfsnäs s:n (HEDEMANN-GADE p. 69); — Ma-

lingsbo (SYLVÉN i SYLVÉN och LAGERBERG p. 129); — Gärdån (A. LÖF i S. H.);

Medelpad, Ånge (P.);

Härjedalen, Lillhärdal (FALCK);

Jämtland, Åre, Handöl (JOHANS. I, p. 39 som *T. Sadebeckii* JOHANS. v. *borealis* JOHANS.); — Hålland (VLEUGEL); Dufed (P.);

Västerbotten, Fagerheden vid Rokån i Piteå landsförs. (Förs.-Anst.); — Umeå (VLEUGEL II);

Lappland, Kvikkjokk (LAGERHEIM p. 105 et 112. Utdelad i ERIKSSON, Fungi par. scand. n:o 227 som *T. Sadebeckii* JOHANS.); Njåmilt i Lule lappmark (LINDFORS p. 42).

T. Tosquinetii (WESTEND.) MAGN. 1890.

Färorsakar abnormt förstorade blad eller starkt hvälfda fläckar på blad af *Alnus glutinosa*.

Följande svenska lokaler för arten föreligga:

Öland, Borgholm, Stora Rör (LAGERHEIM);

Gottland, Visby (VESTERGREN p. 11 som *Exoascus alnitorquus* (Tub.) SADEB.);

Bohuslän (LAGERHEIM enl. JOHANS. I, p. 37 under *T. alnitorqua* TUL. utan närmare uppgift ang. fyndorten); — Ljungskile (JUEL); — Gräbbestad (P.);

Västergötland, Vänersborg (ELIASSON I, p. 116); — Mölltorp (R. WESTLING);

Skåne, Kullen (P.);

Småland, flerstädes (utan angifvande af lokalerna enl. JOHANS. I, p. 37 under *T. alnitorqua* TUL.); — Jönköping, Huskvarnabergen (TOLF p. 247); — Asa i Asa s:n (P.);

Södermanland, Dalarö, Tungelsta (P.);

Uppland, Stockholm (ERIKSSON enl. JOHANS. I, p. 37 under *T. alnitorqua* TUL.); — Experimentalfältet (ERIKSSON i Fungi scand. par. n:o 224 som *T. alnitorqua* TUL.); — Traneberg (SYLVÉN och LAGERBERG p. 132; n:r 16 i exc.); — Länna (JOHANSON i U. H.[1] som *T. alnitorqua* TUL.); — Furusund, Tjockö, Gräddö, Grisslehamn (P.); — Skabbholmen, Lidö (Förs.-Anst.).

---

[1] U. H. = Uppsala Bot. Institutions herbarier.

T. Sadebeckii Johans. 1885.

Denna art bildar gråhvita—gula fläckar på bladen af *Alnus glutinosa* och *A. glutinosa* × *incana*. Dessa fläckar bli sällan mer än 1 cm. i diameter.

Är hittills funnen blott på nedanstående lokaler i Sverige, men finnes troligen inom *A. glutinosas* hela utbredningsområde.

På *A. glutinosa* i

Skåne, Pilshult (Lagerheim);

Blekinge, Karlshamn (Johans. II, p. 18);

Småland, Sunnansjö i Östra Torsås s:n (Johans. II, p. 18); — Asa i Asa s:n (P.);

Öland, Borgholm, Ekerum, Stora Rör (Lagerheim);

Södermanland, Nacka, Dalarö, Saltsjöbaden, Tungelsta (P.);

Uppland, Stockholm (Eriksson enl. Johans. I, p. 38); — Graneberg nära Uppsala (Eliasson III, p. 14); — Lidingön, Norrtälje, Rådmansö s:n flerstädes (Palm p. 45);

Bohuslän, Musö (Lagerheim II, p. 39); — Uddevalla (Juel);

Värmland, Kristinehamn (H. Hamberg);

Hälsingland, Söderhamn (P.).

T. Alni incanæ (Kühn) Magn. 1890.

Deformerar karpeller och täckblad på honhängen af *Alnus glutinosa* och *A. incana*.

Denna arts utbredning synes mig vara af ett visst intresse. Det synes nämligen vara rätt utprägladt montan-maritim, åtminstone i norra Europa. Enligt Neger[1] p. 362 »ist er keine seltene Erscheinung an den Küsten der Ostsee, während er im Binnenlande bisher selten gefunden worden ist. Erst in den Vorbergen der Alpen wird er wieder eine überaus häufige Erscheinung.» Hittills är den känd endast från några af våra kustlandskap, bör sålunda eftersökas vidare där liksom framför allt inne i landet.

T. Alni incanæ föreligger från följande lokaler på *A. glutinosa:*

Öland, Borgholm (Lagerheim);

[1] Ein Beitrag zur Pilzflora der Insel Bornholm. Bot. Tidskr. 1906.

Södermanland, Dalarö (LAGERHEIM i VESTERGREN's Microm. rar. sel. n:o 208 under *Exoascus Alni incanæ* (KÜHN) SADEB. f. *fructicola*);

Uppland, Stockholm (LAGERHEIM enl. JOHANS. I, p. 37 som *T. alnitorqua* TUL.); — Norrtälje (PALM p. 45); — Stockholms skärgård flerstädes (Förs. Anst.); — Kapellskär i Rådmansö s:n, Grisslehamn (P.);

Medelpad, Sundsvall (SETH enl. JOHANS. I, p. 37 som *T. alnitorqua*);

på *A. incana* i

Öland, Böda s:n på planterade ex. (E. WIBECK p. 71 som *T. amentorum* SADEB.);

Dalarne, Horndal (SYLVÉN i LAGERBERG—SYLVÉN);

Medelpad, Rödökalfven i Alnösundet (SETH i U. H.);

Västerbotten, Umeåtrakten, ganska allmän vid kusten (VLEUGEL).

T. Carpini ROSTR.

Förorsakar häxkvastar på *Carpinus Betulus* L. Arten förekommer säkerligen öfverallt, där värdväxten finnes.

Skåne, Lund (WULFF); — Svalöf (WITTE i LAGERBERG—SYLVÉN); — Kolleberga kronopark (A. WAHLGRÉN i S. H.); — Skärhult (SYLVÉN i S. H.);

Blekinge, Karlshamn och Hokadal (JOHANS. I, p. 41);

Småland, Älmhult (JOHANS. II, p. 19); — Visingsö sparsamt (TOLF p. 247);

Södermanland, å planterad *Carpinus* vid Forssa i Östra Vingåkers s:n (G. INDEBETOU enl. SCHOTTE p. 72).

T. coerulescens (DESM. et MONT.) TUL.

Arten ger upphof till oregelbundna grå eller blå fläckar på blad af *Quercus Robur* L.

T. coerulescens har säkerligen hos oss en öfvervägande sydlig utbredning. Den torde nämligen knappast följa eken till dess nordgräns, då den utan resultat eftersökts af mig i Södermanland och Uppland. Den bör emellertid eftersökas vidare i mellersta Sverige.

Hittills funnen endast i nedanstående landskap:

Blekinge, Djupviken vid Karlshamn (JOHANS. II, p. 19); Bohuslän, Sälgvik på Skaftö (LAGERHEIM enl. JOHANS. I, p. 41); — Gräbbestad (JUEL).

T. aurea (PERS.) FRIES 1815.

Denna lätt igenkända art förorsakar på blad af *Populus* *balsamifera* L., *P. nigra* L., *P. pyramidalis* Roz. och *P. monilifera* blåsliknande deformationer, hvilka äro guldgula på den konkava sidan.

I den vida fattning arten här tages, omfattar den otvifvelaktigt ett antal fysiologiska, om icke verkliga »goda» arter. Men för att kunna utreda dessa former fordras, som förut nämnts, först och främst kulturförsök.

Jag vill emellertid i få ord omnämna de olika formernas morfologiska karaktärer.

Populus nigra-formen liksom formen på *P. balsamifera* synes ha asci, som upptill äro nästan jämntjocka; nedtill utvidga de sig ofta betydligt. I de fall en skaftcell afgränsas, hvilket sällan sker, är den mycket oansenlig och till formen vanligen triangulär.

Formen på *P. pyramidalis* är enl. JOHANSON (II p. 17) rankare och tränger med en rotlik bas ned mellan värdväxtens epidermisceller. Är basen smal, afgränsas en lång skaftcell, är den mycket bred, kan skaftcell saknas. — På samma värdväxt förekommer i Italien en form, som konstant saknar skaftcell, men som för öfrigt nära öfverensstämmer med den af JOHANSON l. c. omtalade formen; den har kallats *Exoascus flavo-aureus* COCC. (Mem. Accad. Bol. Ser. V. T. IX 1894).

T. aurea på *P. monilifera* har jag ej haft tillfälle undersöka.

De nu omtalade formernas geografiska utbredning lär också förete åtskilliga olikheter åtminstone hvad Mellaneuropa angår; här behöfvas emellertid också fortsatta undersökningar.

Från vårt land äro nedannämnda lokaler kända:

på *P. balsamifera:*

Öland, Stora Rör (LAGERHEIM);

Uppland, Bergianska trädgården (P.);

på *P. nigra:*

Skåne, Falsterbo, Åhus (LAGERHEIM); — Hälsingborg (P.)

Öland, Borgholm (LAGERHEIM);

Småland, Jönköping (TOLF p. 247);

Bohuslän, Gräbbestad (JUEL); — Marstrand (LAGERHEIM II, p. 39);

Uppland, Stockholm (ERIKSSON enl. JOHANS. I, p. 40); — Uppsala (ROMELL enl. JOHANS. I, p. 40); — Norrtälje (PALM p. 45);

på *P. pyramidalis:*

Skåne, Lund (ELIAS FRIES i U. H. som *T. populina*);

Halland, Varberg (LAGERHEIM);

Öland, Borgholm, Ryd, Stora Rör (LAGERHEIM);

Uppland, Experimentalfältet (ERIKSSON i Fungi par. scand n:o 229); — Norrtälje (PALM p. 45); — Grisslehamn (P.);

Jämtland, Östersund (P.).

T. Johansoni SADEB. 1890.

Orsakar hypertrofiering och gulfärgning af karpellern på *Populus tremula* L.

På grund af sitt förekomstsätt undgår denna art lät uppmärksamheten. Den torde vara allmännare än de få ne danstående lokaluppgifterna ge vid handen.

Södermanland, Sandhamn (BOHLIN enl. PALM p. 45);

Uppland, Uppsala (JOHANS. II, p. 19 som *T. rhizophor* JOHANS.); — Norrtälje (PALM p. 45); — Haga (H. HAMBERG); — Skeppsdal i Österåkers s:n (Förs.-Anst.);

Jämtland, Ström (LAGERBERG i LAGERBERG—SYLVÉN);

Västerbotten, Umeå (VLEUGEL).

T. rhizophora JOHANS. 1887.

Färorsakar på *Populus alba* L. hypertrofiering och d formation af karpellerna.

Svenska lokaler för arten äro:

på *P. alba:*

Uppland, Uppsala (JOHANS. II, p. 19); Stockholm å Dju gården (P.);

på *Populus* sp.:

Skåne, Alnarp (ULRICKSEN i ERIKSSON, Fungi par. scan n:o 358).

Undersläkte Euexoascus GIESENH.

Bland formerna inom denna grupp finnas några af våra allmännast förekommande *Taphrina*-arter. Det stora flertalet af dessa ha också länge haft hemortsrätt i vår flora. — Nedan omnämnas ett par arter, som böra eftersökas; det är nämligen troligt, att de förekomma äfven inom Sverige, trots att de hittills ej anträffats.

För identifiering af hithörande former lämnas följande examinationsschema.

I. På *Pomaceer*.

A. Asci högst 40 μ.

a. Förorsakar endast bladfläckar — *T. bullata* TUL.

b. Deformerar blad och grenar — *T. Cratægi* SADEB.

B. Asci 200—300 μ? — *T. marginata* (LAMB. et FAUTR.) SACC.

II. På *Prunaceer*.

A. Deformation af frukter.

a. Asci 30—50 × 6—8 μ — *T. Rostrupiana* (SADEB.) GIESENH.

b. Asci 30—60 × 8—15 μ — *T. Pruni* (FUCK.) TUL.

B. Deformation af enstaka skott med blad.

a. Mycel i parenkymet — *T. deformans* TUL.

b. Mycel subkutikulärt — *T. minor* SADEB.

C. Häxkvastbildande.

a. Asci 25—30 × 8—10 μ — *T. Insititiæ* (SADEB.) JOHANS.

b. Asci 30—50 × 7—10 μ — *T. Cerasi* SADEB.

III. På *Potentilla* — *T. Potentillæ* (FARL) JOHANS.

T. bullata (BERK et BR.) TUL. 1866.

Bildar små, starkt kupiga bladfläckar på *Pyrus communis*. De angripna partierna af bladet svartna efter någon tid. Arten är anträffad i:

Västergötland, Mölltorp (R. WESTLING);
Skåne, Hälsingborg (P.);
Småland, Jönköping, Visingsö (TOLF p. 247);
Öland, Stora Rör (LAGERHEIM);
Södermanland, Dalarö, Saltsjöbaden (P.);
Uppland, Uppsala (JOHANS. I, p. 33); — Experimental-

fältet (ERIKSSON i Fungi par. scand. n:o 219 b); — Djurgården (P.); — Norrtälje (P.).

Hälsingland, Söderhamn (P.).

T. Cratægi SADEB. 1890.

Deformerar blad och grenar af *Cratægus oxyacantha* L. och *C. monogyna* JACQ. De af svampen angripna gren- och bladdelarna äro vanligtvis ljust röda—rödbruna (fig. 6).



Fig. 6. Häxkvastar på *Cratægus* förorsakade af *Taphrina Cratægi* SADEB.

Förekommer på *C. oxyacantha* enl. tillgängliga uppgifter å följande lokaler:

Skåne, Kullen (P.);

Småland, Huskvarnabergen, Visingsö (TOLF p. 247);

Öland, Borgholm, Stora Rör (LAGERHEIM);

Södermanland, Dalarö, Tungelsta, Utö (P.);

Uppland, Uppsala (JOHANS. I, p. 33 som *T. bullata* TUL.); — Norrrtälje (PALM p. 45); — Experimentalfältet (ERIKSSON i Fungi scand. par. n:o 219 a som *T. bullata* TUL.);

på *C. monogyna:*

Öland, Borgholm, Stora Rör (LAGERHEIM);

Gottland, Snäckgärdet utanför Visby (WULFF);

Uppland, Norrtälje (P.).

T. marginata (LAMB. et FAUTR.) SACC.

Denna egendomliga art lär förorsaka inrullning af kanten på angripna blad af *Cratægus oxyacantha.* Asci äro de största inom släktet, 200—300 μ? långa, 60 μ breda. Skaftcell finnes (storlek?). Sporsäckar med ytterst små konidier 2—3 × /4—1 μ. Funnen i Cote-d'Or, Frankrike.[1] — Arten förtjänar eftersökas hos oss; ofvanstående få rader innehålla allt, som hittills är kändt angående densamma. Månne erineum-gallbildning?

T. Rostrupiana (SADEB.) GISENH. 1895.

Denna art förorsakar deformation af frukter på *Prunus spinosa* L. och *P. Insititia* L.

Känd från följande svenska lokaler på *P. spinosa:*

Skåne, Båstad (LAGERHEIM); — Mölle (P.);

Blekinge, Ronneby (JOHANS. I, p. 33 som *T. Pruni* TUL.);

Öland, Borgholm, Stora Rör (LAGERHEIM); — Böda s:n WIBECK p. 71);

Gottland, Östergarn, Visby (VESTERGREN p. 12 som *Exoascus Pruni* FUCK.);

Södermanland, Dalarö, Saltsjö-Dufnäs (P.);

Uppland, Kyrkviken på Lidingön (PALM p. 45); — Norrtälje (P.);

på *P. Insititiæ* från

Uppland, Hillersjö (SETH i U. H. som *T. Pruni* (FUCK) TUL.); — Norrtälje (P.).

---

[1] Diagnos i C. ROUMERQUÉRE, Fungi exsiccati præcipue gallici. LXIII ntur.

T. Pruni (Fuck.) Tul. 1866.

De allbekanta deformationerna af frukterna på *Prunus domestica* L. och *P. Padus* L. förorsakas af denna art

Äfven unga skottaxlar, bladskaft och bladnerver af *P. Padus* kunna angripas och deformeras (fig. 7). Johanson (II p. 11) har iakttagit dylika deformationer vid Uppsala och i Jämtland; själf har jag sett likartade vid Norrtälje och vid Vira bruk i Roslagskulla s:n, Uppland.

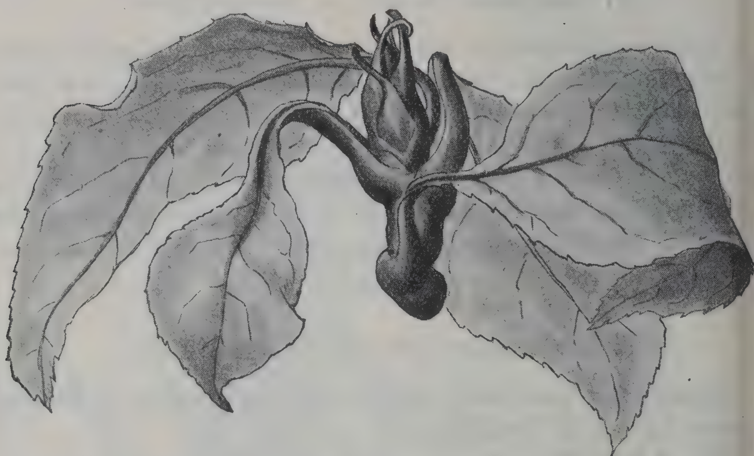


Fig. 7. Af *Taphrina Pruni* (Fuck.) Tul. framkallad skottdeformation på *Prunus Padus*.

Arten, som väl är en af våra allmännaste om icke den allmännaste, är anträffad å nedanstående lokaler:

på *P. domestica:*

Skåne, Hälsingborg (P.);

Öland, Borgholm (Lagerheim); — Resmo (Falck);

Gottland, Endre (Vestergren p. 12 som *Exoascus Pruni* Fuck.);

Småland, Visingsö (Seth enl. Johans. I, p. 33); — Åsa Huskvarna (Tolf p. 247); — Unnaryd s:n (Wibeck p. 71); — Hofmantorp (Lagerheim);

Östergötland, Linköping (A. E. Holmer); — Lännäs (S. Svartling); — Gränna (Wulff);

Närke, Örebro (Romell enl. Johans. I, p. 33);

Uppland, Uppsalatrakten (JOHANS. I, p. 33); — Experimentalfältet (ERIKSSON i Fungi scand. par. n:o 218); — Klubbensborg utanför Stockholm (LAGERHEIM enl. PALM p. 45); — Norrtälje (PALM p. 45); — Östanå, Grisslehamn (P.); — Djursholm (LAGERHEIM);

på *P. Padus:*

Skåne, Kulla-Gunnarstorp (P.);

Småland, Huskvarnabergen (TOLF p. 247); — Hångers s:n ytterst allmän (WIBECK p. 71); — Eksjö (LAGERBERG i LAGERBERG—SYLVÉN);

Öland, Borgholm (LAGERHEIM);

Västergötland, Skara (P.);

Bohuslän, Ljungskile (ELIASSON I, p. 116);

Södermanland, Dalarö (P.);

Uppland, Experimentalfältet (ERIKSSON i Fungi scand. par. n:o 79); — Klubbensborg (LAGERHEIM enl. PALM p. 45); — Norrtälje (PALM p. 45); — Grisslehamn (P.);

Västmanland, Västerås (P.);

Gästrikland, Gäfle (P.);

Hälsingland, Söderhamn, Kilafors (P.);

Härjedalen, Lillhärdal på åtskilliga ställen enl. FALCK p. 15);

Jämtland, Snasahögarna (SKÅRMAN); — Åre, Östersund (P.);

Västerbotten, Umeå (VLEUGEL); — Piteå (LAGERHEIM enl. JOHANS. I, p. 32).

T. deformans (BERK.) TUL. 1866.

Denna art förorsakar krusning och hypertrofiering af bladen på enstaka skott af *Amygdalus Persica* L. De angripna bladen äro svagt röda—gula.

T. deformans är ny för Sverige; JOHANS. (I p. 34) anför visserligen denna art som funnen i vårt land, men hans uppgift afser den på hans tid ur *T. deformans* ännu icke utbrutna *T. Cerasi* (FUCK.) SADEB.

Enl. meddelande af TH. WULFF är den funnen i Blekinge, Söholm, Listerby (L. M. KRUSE).

T. minor SADEB. 1890.

I likhet med föregående art angriper denna enstaka skott (eller skottsystem). Värdväxter för densamma äro *Prunus Chamæcerasus* EHRH. och *P. Cerasus* L.

Bör hos oss kunna anträffas åtminstone i de sydligare landskapen på *P. Cerasus.*

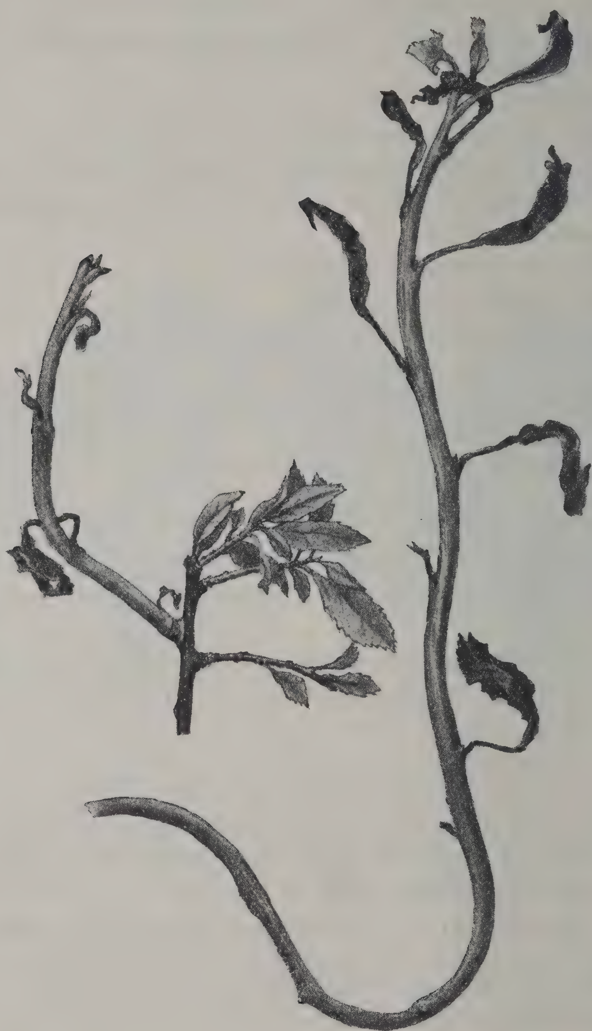


Fig. 8. Af *Taphrina Insititiæ* (SADEB.) JOHANS. deformerade *Prunus spinosa*-skott. (Teckningen utförd efter pressadt material.)

T. Insititiæ (SADEB.) JOHANS. 1885.

Häxkvastbildande på *Prunus domestica* L., *P. Insititia* L. och *P. spinosa* L. De angripna bladen bli genom svampens

inverkan vågigt krusade; asci utvecklas på deras undersida.

I allmänhet upptages ej *P. spinosa* bland värdväxterna för *T. Insititiæ.* ROSTRUP anför i *Taphrinaceæ Danicæ* (p. 255) ett fynd från Bornholm af talrika unga *Prunus spinosa*-skott, angripna af en ännu outvecklad *Taphrina*, hvilken han antager böra föras hit. På Öland har LAGERHEIM funnit en skottdeformation på *P. spinosa* (se vidstående fig. 8), som jag varit i tillfälle att undersöka. Det visade sig därvid, att de hypertrofierade skotten voro angripna af *T. Insititiæ.* Senare har jag mottagit likartade deformationer på samma *Prunus*-art från Gottland (WULFF); äfven här förelåg *T. Insititiæ.*

Är hittills funnen å följande svenska lokaler:

på *P. domestica* i

Skåne, Bunkeflo (ERIKSSON enl. JOHANS. I, p. 33); — Visingsö (TOLF p. 247);

Västergötland, Hassle s:n (SYLVÉN);

Gottland, Endre (VESTERGREN);

på *P. Insititia* i

Uppland, Norrtälje (P.);

på *P. spinosa* på

Öland, Stora Rör (LAGERHEIM);

Gottland, Snäckgärdet vid Visby (WULFF).

T. Cerasi (FUCK.) SADEB.

Förorsakar häxkvastar med oftast förkrympta, slutligen brunfärgade blad; asci utvecklas på undersidan af bladen. Svenska värdväxter för arten äro *Prunus Cerasus* L. och *P. avium* L. Bör hos oss eftersökas äfven på *Prunus Padus*; af JAAP (Beiträge zur Pilzflora der österreichischen Alpenländer, Ann. Myc. 1908 p. 205) funnen i Österrike på denna art.

Känd från nedanstående lokaler:

på *P. avium* från:

Skåne, Vittsjö (SYLVÉN och LAGERBERG p. 128);

Småland, Östra Torsås s:n (JOHANS. I, p. 34 som *T. deformans* (BERK) TUL.); — Sommens järnvägsstation (Förs.-Anst.);

Västergötland, Vänersborg (ELIASSON I, p. 16); — Hassl s:n (SYLVÉN); — Billingen i närheten af Skultorpa nabb (SCHOTTE p. 73); — Mariestad (SYLVÉN i SYLVÉN och LAGERBERG p. 127);

Uppland, Uppsala (JOHANS. I, p. 34 som *T. deforman* (BERK.) TUL.); — Experimentalfältet (ERIKSSON i Fungi scand par. som *T. deformans* TUL.); — Djurgården (SCHOTTE p 73); — Norrtälje (P.); — Sko (ELIASSON enl. JUEL);

Gottland, Visby (WULFF);

Södermanland, Utö (P.);

på *P. Cerasus* från

Skåne, Båstad (LAGERHEIM);

Småland, Visingsö, Tenhult vid Åkerby (TOLF p. 247);

Södermanland, Mörkhulta i Östra Vingåkers s:n (SCHOTT p. 73); — Dalarö (P.);

Uppland, Sigtuna (JOHANS. I, p. 34 som *T. deforman* (BERK.) TUL.); — Näs s:n (JUEL).

T. Potentillæ (FARL.) JOHANS. 1885.

På *Potentilla tormentilla*, *P. geoides* och *P. rupestris* för orsakar denna art gulröda skott- och bladdeformationer.

Inom artens svenska utbredningsområde är den kän från följande lokaler:

på *P. tormentilla* från

Skåne, Pilsbult (LAGERHEIM); — Bjärbolund (LAGERHEI i Microm. rar. sel. n:o 210);

Blekinge, Vägga vid Karlshamn (JOHANS. I, p. 36);

Småland, Sunnansjö i Östra Torsås s:n, Gottåsa i Skate löfs s:n (JOHANS. I, p. 36); — Jönköping (TOLF p. 247);

Öland, Stora Rör (LAGERHEIM);

Södermanland, Nynäs (LAGERHEIM enl. PALM p. 45); — Tungelsta (P.);

Uppland, Kapellskär i Rådmansö s:n (P.);

Hälsingland, Kilafors (P.);

Jämtland, Åre, Ånnsjön (JOHANS. II, p. 11); — Storlie (JOHANS. enl. ELIASSON II, p. 212);

på *P. geoides* från

Uppland, Uppsala i Bot. trädg. (JOHANS. I, p. 36);

på *P. rupestris* från

Södermanland, Hvitsand i Salems s:n (VESTERGREN).

Undersläkte **Sadebeckiella** Giesenh.

Detta undersläkte omfattar former, som hittills endast ınträffats parasiterande på medlemmar af släktet *Acer*. Om leras utbredning inom landet är endast obetydligt kändt. Гvenne arter ha tills dato funnits i Sverige och ännu några ĸunna möjligen anträffas, då deras resp. värdväxter antingen ›dlas eller förekomma vilda (se nedanstående bestämnings-ıchema och under resp. arter).

Ⅰ. Skaftcell saknas. *T. polyspora* (Sorok.) Johans.
3. Skaftcell finnes.
 a. Mycel subkutikulärt.
  α. Asci 18—20 × 8 μ. *T. acericola* Massal.
  β. Asci 18—26 × 7—10 μ. *T. Pseudoplatani* (Massal) Jaap.
 b. Mycel i parenkymet.
  α. Asci 15—23 × 9—12 *T. acerina* Eliass.
  β. Asci 16—20 × 8—10 *T. Jaczewskii* nom. nov.

'. **polyspora** (Sorok.) Johans. 1885.

Arten i fråga åstadkommer ›å såväl öfver- som undersidan f bladen och någon gång äf-en på foder och blomskaft till n början ljust färgade, så små-ingom bruna fläckar. Fig. 9 isar ett blad vid en tidpunkt, å de flesta asci redan tömt sitt ınehåll. Värdväxt: *Acer tatari-us*, hvilken som bekant nu-ıera ofta odlas i våra parker.

Tills dato är *T. polyspora* ınnen blott på följande sven-ĸa lokaler:

Uppland, Uppsala (Johans. p. 41); — Experimentalfältet id Stockholm (Eriksson i Jo-ans. II, p. 19); — Humlegården Stockholm (P.);

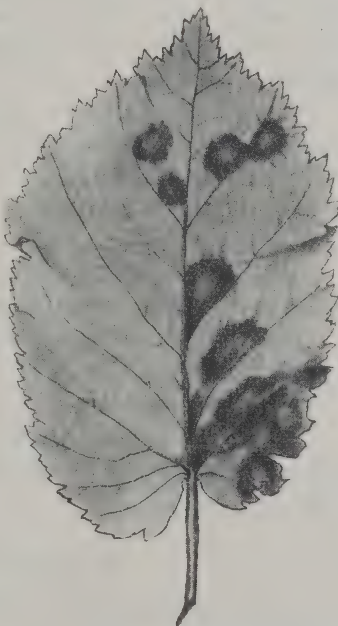


Fig. 9. *Taphrina polyspora* (Sorok.) Johans. på blad af *Acer tataricus*.

Blekinge, Bellevue vid Karlshamn (Johans. II, p. 19).

T. acericola Massal.

Deformerar mer eller mindre starkt blad och skott af *Acer campestre* utan att dock enligt uppgift åstadkomma verkliga häxkvastar. Har hittills undgått mykologerna, men torde säkerligen anträffas äfven utanför Italien, hvarifrån Massalongo beskrifvit densamma.

T. Pseudoplatani (Massal.) Jaap 1908.

Framkallar på bladen af *Acer Pseudoplatanus* fläckar af samma utseende som de af *T. polyspora* på *Acer tataricus* förorsakade (se fig. 9). Än så länge funnen blott i södra och mellersta Europa, men torde — liksom den föregående arten — kunna anträffas äfven hos oss, då ju värdväxten odlas.

T. acerina Eliasson 1895.

Denna synnerligen karakteristiska form bildar, vanligtvis epidemiskt, mycket iögonenfallande häxkvastar på *Acer platanoides*. Asci bilda täta öfverdrag på de angripna bladens såväl öfver- som undersidor; angripna blad stanna i allmänhet i växten.

Om *T. acerina* följer *Acer platanoides* öfver dess utbredningsområde, är ännu ej kändt, då den hittills endast iakttagits på följande lokaler:[1]

Småland, Skärstad s:n (Tolf p. 247); — Sommens station, Bygget (Förs.-Anst.);

Västergötland Mariestad, Johannesberg, Hassle prästgård (Sylvén); — Skultorp (Schotte p. 75);

Södermanland, Östra Vingåkers s:n, Mörkhulta (Schotte p. 73); — Utö (P.);

Östergötland, Sunds s:n, Ed; Strålsnäs (Förs.-Anst.);

Uppland, Stafsund nära Uppsala (Eliasson IV, p. 4); — Köpmanholmen, Yxlö (Westling); — Norrtälje, Östanå (P.); Ådö (Lagerheim).

T. Jaczewskii nom. nov.

Syn: *Exoascus confusus* Jaczewski (Bull. Jard. imp. bot. St.-Pétersbourg. Livr. 1 p. 10, 1901).

[1] Af Sylvén och Lagerberg (p. 131) anförd, utan närmare angifna lokaler, från Halland och Närke.

Då redan en *Taphrina confusa*, beskrifven af ATKINSON Bull. Torr. bot. Club. 1891) och förekommande på *Prunus* *mericana*, existerar, måste det af JACZEWSKI gifna namnet ndras. Jag har valt att benämna arten efter upptäckaren.

Denna art angriper liksom *T. acericola* unga grenar och lad af *Acer campestre*, men skall skilja sig från denna genom itt i värdväxtens parenkym växande mycelium och sina ftast 6-sporiga asci.

Torde hittills anträffats blott i Kaukasus.

Litteraturförteckning.

Eliasson, A. G. I. Fungi suecici. Bot. Not. 1895.

——. II. Svampar ur C. J. Johanssons herbarium. Bot. Not. 189(

——. III. Fungi Upsalienses. Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Hand 1897.

——. IV. *Taphrina acerina* n. sp. Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Hand 1895.

Eriksson, J. Fungi paras. scand. exs.

Falck, K. Bidrag till kännedomen om Härjedalens parasitsvampflor Arkiv för Botanik 1912.

Hedemann-Gade, E. Iakttagelser angående parasitsvampar från Säfsnä socken i Dalarna. Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1908.

Johanson, C. J. I. Om svampsläktet *Taphrina* och dithörande sve ska arter. Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1885.

——. II. Studier öfver svampsläktet *Taphrina*. Bih. t. K. Sv. Ve Akad. Handl. 1887.

Juel, O. I. Mykologische Beiträge V. Öfvers. af K. Vet. Aka Förh. 1896.

——. II. Om *Taphrina*-arter på Betula. Svensk Bot. Tidskr. 190

——. III. Notiser om parasitsvampar. Ibid. 1910.

——. IV. Beiträge zur Kenntnis der Gattungen *Taphrina* und *Ex basidium*. Ibid. 1912.

Lagerberg, T., och Sylvén, N. Skogens skadesvampar. Exs. Fasc. och II.

Lagerheim, G. I. Algologiska och mykologiska anteckningar från botanisk resa i Lule Lappmark. Öfvers. K. Vet. Akad. För 1884.

——. II. Verzeichnis von parasitischen Pilzen aus Södermanland u Bohuslän. Svensk Bot. Tidskrift 1909.

Lind, J. Liste over Svampe indsamlede under Svenska Botaniska Fö eningens Exkursion til Billingen 1907. Svensk Bot. Tidskr 1907.

Lindfors, Th. Aufzeichnungen über parasitische Pilze in Lule Lap mark. Svensk Bot. Tidskrift 1913.

Palm, B. Till kännedomen om Stockholmstraktens svampflora. Sven Bot. Tidskrift 1908.

Rostrup, E. Mycologiske Notitser fra en Rejse i Sverige Sommer 1882. Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1883.

SCHOTTE, G. Iakttagelser från spridda delar af landet sommaren 1907. Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1908.

TOLF, R. Förteckning öfver parasitsvampar iakttagne i trakten kring Jönköping. Bot. Not. 1897.

VESTERGREN, T. Bidrag till kännedomen om Gottlands svampflora. Bih. t. K. Vet. Akad. Handl. 1897.

——. Micromycetes rariores selecti. Exs.

VLEUGEL, J. I. Bidrag till kännedomen om Umeåtraktens svampflora. Svensk Bot. Tidskr. 1908.

——. II. Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora in der Umgegend von Umeå. Ibid. 1911.

WIBECK, E. Iakttagelser från Småland och Öland sommaren 1907. Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1908.



Tryckt den 21 maj 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 5.

Die Moose der Vega-Expedition.

Von

H. WILH. ARNELL.

Mitgeteilt am 28. Februar 1917 durch A. G. NATHORST und C. LINDMAN.

Die schwedische Expedition in den Jahren 1878—1880, in welcher Europa und Asien zum ersten Mal umsegelt wurden, wird, wie bekannt sein mag, die Vega-Expedition genannt. Der Leiter derselben war der Professor A. E. NORDENSKIÖLD, zu dessen Verfügung das Dampfschiff Vega gestellt war. Herr Dozent F. R. KJELLMAN, der als Botaniker an der Reise teil nahm, brachte unterwegs von den nördlichen und östlichen Küsten Asiens und von Alaska eine ziemlich grosse Moossammlung zu Stande. Die Sammlung wurde unmittelbar nach der Heimkehr der Expedition Herrn Professor S. BERGGREN in Lund zur Bearbeitung übergeben, der aber im Dezember 1914 dem Direktor der paläobotanischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums Schwedens, Professor A. G. NATHORST mitteilte, dass er leider verhindert war, die Arbeit zu vollenden. Nachdem die Sammlung zurückgesandt worden war, wurde mir die Bearbeitung und die Beschreibung derselben von Prof. NATHORST im Jahre 1915 anvertraut. Es sind die Resultate dieser Bearbeitung, welche in erster Reihe den Gegenstand dieser Abhandlung bilden. Ich habe es indessen für zweckmässig gehalten, in demselben Zusammenhang auch die noch nicht bearbeiteten Moose, die von der früheren schwedischen Expedition nach der Jenissei-Mündung im Jahre 1875 von Waigatsch, Nowaja Zemlja und der Samojeden-Halbinsel (Jalmal) heimgebracht wurden, zu beschreiben.

Die hier behandelten Moose können auf drei Gebiete verteilt werden und zwar:

1) Das Novaja-Zemlja-Gebiet (verkürzt W. & N. Z.), Waigatsch und Novaja Zemlja umfassend;

2) Die sibirische Eismeer-Küste (Sib. bor.) von Jalmal bis Pitlekaj unfern der Behring Strasse, welche Küste nördlich vom Polarkreis liegt;

3) Die Küsten vom Behring Meer, welche südlich vom Polarkreis liegen; in diesem Gebiet wird ein Unterschied gemacht zwischen

a) Der sibirischen Ostküste (Sib. or.) und

b) Der Alaska-Küste (Al.), wo Moose auch an zwei Stellen von KJELLMAN gesammelt wurden.

Das Novaja-Zemlja-Gebiet.

Über die Moosvegetation des N. Zemlja-Gebietes sind schon früher einige Publikationen erschienen. A. BLYTT[1] berichtet im Jahre 1872 über eine von Herrn Stud. AAGE AAGAARD von dort heimgebrachte Pflanzensammlung. Die Einsammlungen wurden bei Jugor Schar, 69° 40′ n. Br., sowohl im südlichen Festlande wie auch an dem auf der Insel Waigatsch belegenen nördlichen Ufer dieser Strasse, ferner am Ljamtschina Bai derselben Insel, 69° 45′ n. Br., an Kostin Schar, 71° 20′ n. Br., und Matočkin Schar, 73° 20′ n. Br., auf N. Zemlja gemacht; die Moose wurden von N. WULFSBERG bestimmt. Durch das gütige Entgegenkommen vom Herrn Konservator OVE DAHL in Kristiania habe ich Gelegenheit gehabt, die von AAGAARD im N. Zemlja-Gebiet gesammelten Moose zu untersuchen und zeitgemäss zu bestimmen. Die Sammlung enthielt ausserdem einige auf N. Zemlja gesammelte Moosexemplare, die von Norwegern früher als 1871 heimgebracht waren, darunter Exemplare von *Sphaerocephalus turgidus* und *Hypnum cirrosum*, die J. W. HELLBERG im Jahre 1869 bei 76° 30′ n. Br. gesammelt hat; dies ist die nördlichste Gegend der N. Zemlja, aus welcher Moose bekannt sind. Die von Kristiania zur Einsicht erhaltenen Moose vom

[1] A. BLYTT, Bidrag til Kundskaben om Vegetationen paa Nowaja Semlja, Waigatschöen og ved Jugorstraedet. Efter Samlinger hjembragte fra den Rosenthalske Expedition i 1871 ved H. Student AAGAARD (Vidensk.-Selsk. Forhandlinger for 1872).

N. Zemlja-Gebiet enthält 36 Arten, von welchen fünf, und zwar *Jungermania quadriloba, J. Binsteadii, Amblystegium exannulatum, Hypnum cirrosum* und *Stereodon cupressiformis*, von den späteren Sammlern im Gebiete nicht wiedergefunden sind.

Eine von C. JENSEN[1] im Jahre 1885 beschriebene Moossammlung, welche von TH. HOLM heimgebracht war, enthielt 64 Arten und durch diese Sammlung wurde die Moosflora der fraglichen Gegenden mit 50 Arten bereichert. Die bemerkenswertesten unter diesen Arten sind *Schistophyllum osmundioides, Cinclidium subrotundum, Bryum pallescens, Br. purpurascens, Tortula norvegica, Dicranum Bonjeani* var. *juniperifolium, Amblystegium Zemliae, A. badium, A. giganteum* und *Stereodon fastigiatus*, welche nicht später im betreffenden Gebiete wiedergefunden wurden. Als Lokalitäten werden kurzweg nur Jugor Schar und N. Zemlja ohne nähere Fundortsangaben angeführt.

O. EKSTAM sammelte in den Jahren 1891 und 1895 Moose bei Karmakuli, 72° 20′ n. Br., und Matočkin Schar; diese Moose sind zum Teil von E. NYMAN[2] bestimmt worden, wobei 17 für diese Gegenden neue Arten nachgewiesen wurden; in der Publikation, in welcher EKSTAM den Bericht über diese Moose liefert, werden indessen keine nähere Fundortsangaben für die von ihm gesammelten Moose geliefert, dagegen aber eine Übersicht über die latitudinale Verbreitung aller bis zu jener Zeit in dem N. Zemlja-Gebiet gefundenen Moose; dabei hat er aber keine Auskunft gegeben, wie er zur Kenntnis von der in JENSEN's Publikation nicht angegebenen latitudinalen Verbreitung der von HOLM im Gebiete gesammelten Moose gekommen ist. Den Rest der von EKSTAM gesammelten Moose hat E. JÄDERHOLM[3] später beschrieben und dabei noch 16 für das Gebiet neue Arten gefunden. *Jungermania lycopodioides, Meesea trichoides, Bryum argenteum, Dicranum spadiceum, D. glaciale, Oncophorus virens, Grimmia incurva, Hylocomium rugosum* und *Stereodon hamulosus* sind

[1] C. JENSEN, Mosser fra Novaia-Zemlia samlede på Dijmphna-Expeitionen 1882—1883 af TH. HOLM (Dijmphna-Togtets zoologisk-botaniske Jdbytte, 1885).

[2] O. EKSTAM, Beiträge zur Kenntnis der Musci Novaja Semlja's (Tromsö Iuseums Aarshefter, 20, 1898).

[3] E. JÄDERHOLM, Beiträge zur Kenntnis der Laubmoosflora Novaja emljas (Öfvers. af K. Vet. Akad:s förhandl. 1901, N:o 7. Stockholm).

Vertreter der N. Zemlja-Flora, die dort nur von EKSTAM gefunden sind. Die Summe der von den soeben genannten Sammlern im N. Zemlja-Gebiet gefundenen Moose ist 119 Arten.

Hierzu kommt nun das von mir bearbeitete Moosmaterial, das während A. E. NORDENSKIÖLD's Expedition nach der Jenissei-Mündung im Jahre 1875 hauptsächlich von A. N. LUNDSTRÖM, an einer Stelle (Udde Bai) von F. R. KJELLMAN eingesammelt wurde. Hierbei wurden Moose von den folgenden Stellen heimgebracht:

1) Jugor Schar, 69° 40′ n. Br.; es fehlen bei den Moosen von dieser Gegend in LUNDSTRÖM's Sammlung wie auch in den früher erwähnten Publikationen Angaben, an welcher Seite, der südlichen oder der nördlichen, der Meerenge die Moose gesammelt wurden;

2) Kap Grebennoj, 69° 40′ n. Br., ein südwestliches Vorgebirge der Insel Waigatsch;

3) Bogačev Bai, 71° 25′ n. Br., auf der südlichen N. Zemlja-Insel;

4) Sěvernyj Gusinyj Kap (das nördliche Gänse-Kap), 72° 10′ n. Br.;

5) Karmakuli (Möller Bai), 72° 20′ n. Br.;

6) Bezimjannyj Bai, 72° 55′ n. Br.;

7) Matočkin Schar, 73° 20′ n. Br.; auch hier wird nicht angegeben, an welcher Seite der Meerenge die Moose eingesammelt wurden;

8) Udde Bai, 74° 10′ n. Br.; die einzige Stelle an der Ostküste N. Zemljas, an welcher Moose gesammelt wurden; Udde Bai wurde am 29 September 1875 von KJELLMAN besucht.

Die scheinbar kleine Moossammlung, welche LUNDSTRÖM und KJELLMAN aus dem N. Zemlja-Gebiet heimbrachten, hat sich als sehr reich an Arten bewährt, indem sie 113 Moosarten enthält, darunter 58 Arten, welche von keinen anderen Sammlern im betreffenden Gebiete gesammelt sind; sie ist somit die an Moosen reichste Sammlung, welche bisher aus dem N. Zemlja-Gebiet heimgebracht wurde.

Noch eine Moossammlung aus diesem Gebiete ist mir zugänglich gewesen; diese Sammlung, welche mir von dem Botanischen Institut der Universität Uppsala zur Bearbeitung anvertraut worden ist und im Jahre 1901 bei Karmakuli auf

N. Zemlja von T. ALM zusammengebracht wurde, ist ziemlich reich an Arten, darunter die für das Gebiet neuen Arten *Bryum teres* und *Swartzia Hagenii*.

Um einen Überblick über das, was bisher von der Moosvegetation der Inseln Waigatsch und Novaja Zemlja bekannt ist, zu ermöglichen, werde ich im Verzeichnis der dort gefundenen Moose auch auf die früheren, zerstreuten, bryologischen Angaben über das fragliche Gebiet Rücksicht nehmen.

Einige Notizen über die Naturverhältnisse im Gebiet, insofern sie auf die Moosvegetation desselben Einfluss ausüben können, dürften hier geeignet sein; ich folge dabei den Andeutungen, welche von A. E. NORDENSKIÖLD in dieser Hinsicht in seinen Reiseberichten[1] gemacht werden. Das südlich von Jugor Schar belegene Festland, die Insel Waigatsch und der südliche Teil der Novaja Zemlja (bis etwa 72° n. Br.) sind eben mit unzähligen Seen und von der Küste aus sind dort keine Berge ersichtlich. Den Berggrund bilden Gesteine jüngeren Datums von der Silurzeit bis zur Jurazeit; Kalkstein und Schieferarten sind am häufigsten. Von der Natur an der Südküste der Waigatsch gibt NORDENSKIÖLD etwa die folgende Schilderung. Oberhalb der Uferabhänge ist das Land eben und hebt sich allmählich zu einer Höhe von 18 m über das Meer. Der Berggrund besteht aus silurischem Kalkstein. Hier und da sieht man kleine Vertiefungen mit einem ziemlich reichen, grünen Teppich von Gräsern. Die höheren und trockneren Teile der Ebene prahlen mit einer farbenreichen und verhältnismässig üppigen Kräutervegetation. Bäume fehlen völlig und die Sträucher erreichen nur in geschützten Lagen eine Höhe von etwa einem Meter. Der südliche Teil der Novaja Zemlja wird das Gänseland benannt. Dies ist längs der Küste eine niedrige Ebene mit Grasfluren und zahlreichen Seen. Von ferne sieht es völlig eben und niedrig aus, hebt sich aber nach innen zu einer etwa 60 m hohen Grasebene, die an der Küste durch 5—15 m hohe Abhänge begrenzt wird. Am Fusse der Uferabhänge befinden sich grosse, spät schmelzende Anhäufungen von Schnee. Gletscher und erratische Blöcke fehlen hier. Schon

[1] A. E. NORDENSKIÖLD, Redogörelse för en expedition till mynningen af Jenisei och Sibirien (Bih. t. K. Sv. Vet. Ak:s handl., Band 4, N:o 1, Stockholm, 1877) und Vegas färd kring Asien och Europa (Stockholm, Beijers förlag, 1880—1881).

bei Karmakuli, 72° 20′ n. Br., wird die Aussicht ins Innere des Landes durch niedrige Berge begrenzt, und wenn man sich dem Matočkin Schar nähert, werden die Berge immer grösser und bis über 1000 m hoch. Hier sind Gletscher vorhanden, die länger nach dem Norden in Inlandseis übergehen; das Gestein ist am Matočkin Schar silurisch und arm an Versteinerungen. Bei Udde-Bai ist die Landschaft nach KJELLMAN äusserst kärglich, an der Küste niedrig und hügelig; weiter nach innen werden die Gebirge höher, weisen aber keine mehr ins Auge fallenden Formen auf.

Bei der Beschreibung der Moosvegetation des N. Zemlja-Gebietes scheint es mir geeignet zuerst ein Verzeichnis der häufigsten und somit für die drei hier behandelten Gebiete am meisten charakteristischen Moose zu geben. Dieses Verzeichnis wird in der Tabelle 1 gegeben. Im Verzeichnis werden die Arten, welche in wenigstens einem der drei Gebiete von drei oder mehreren Stellen bekannt und somit dort wahrscheinlich häufig sind, aufgenommen. In der Tabelle wird die Anzahl der Stellen, von welchen die Moose in jedem der drei Gebiete heimgebracht worden sind, angegeben, und ausserdem durch Kursivschrift die Arten, welche nach dem vorliegenden Material zu urteilen in diesen arktischen Gegenden besonders dominierend vorkommen, hervorgehoben. Die Rolle, welche die verschiedenen Moose in der Natur spielen, beruht ja nicht nur auf ihr mehr oder minder häufiges Vorkommen sondern noch mehr auf die Grösse und Individuenmenge derselben. So können z. B. die Arten der Gattungen *Cephaloziella*, *Cephalozia*, *Dicranella* usw., welche klein und gewöhnlich spärlich auftreten, nicht so auffällig werden wie die grösseren und häufig massenhaft vorkommenden Arten der Gattungen *Polytrichum*, *Sphaerocephalus*, *Dicranum* usw.; es sind diese Verschiedenheiten, welche durch die Kursivierung der auffälligeren Arten angedeutet worden sind.

Die Tabelle 1 zeigt, dass *Blepharostoma setiforme*, *Sphagnum fimbriatum*, *Cinclidium arcticum*, *Catoscopium nigritum*, *Philonotis fontana*, *Bryum crispulum*, *Br. ovatum*, *Splachnum vasculosum*, *Dicranum fuscescens*, *Dicranoweissia crispula*, *Swartzia inclinata*, *Amblystegium filicinum*, *A. fluitans*, *A. intermedium*, *A. turgescens*, *A. Richardsoni*, *Hylocomium parietinum* und *Stereodon Bambergeri* nur im N. Zemlja-Gebiet häufig und somit für dieses Gebiet besonders kennzeichnend sind.

Tabelle 1.

Verzeichnis der in den in dieser Abhandlung behandelten Gegenden häufigen Moose.

W. & N. Z. = Das N. Zemlja-Gebiet; Sib. bor. = Die sibirische Eismeerküste; Behr. = Die Küsten des Behring Meer.

	W. & N. Z.	Sib. bor.	Behr.
Marchantia polymorpha	3	1	3
Cephaloziella bifida	—	5	—
» divaricata mit var.	1	7	1
Cephalozia bicuspidata	2	6	2
Ptilidium ciliare	4	8	1
Blepharostoma trichophyllum	6	4	4
» setiforme	3	2	1
Anthelia nivalis	2	3	2
Martinellia rosacea	2	7	2
Diplophyllum taxifolium	1	3	3
Jungermania Wenzelii	2	4	—
» *alpestris*	4	8	3
» porphyroleuca	—	3	3
» *Binsteadii*	1	5	1
» *quinquedentata*	5	8	1
» *minuta*	5	8	3
Sphagnum squarrosum	4	4	4
» fimbriatum	4	2	2
Polytrichum juniperinum	4	2	2
» *strictum*	3	4	1
» *alpinum*	5	10	5
Oligotrichum cavifolium	1	6	2
Cinclidium arcticum	3	1	1
Astrophyllum cuspidatum	6	2	4
Sphaerocephalus turgidus	7	10	3
» *palustris*	5	5	5
Catoscopium nigritum	3	—	1
Philonotis fontana	3	1	—
» *tomentella*	5	3	—
Bartramia ityphylla	3	6	2
Conostomum tetragonum	4	4	1

	W. & N. Z.	Sib. bor.	Behr.
Bryum ventricosum	5	4	2
» crispulum	3	—	—
» neodamense	3	1	—
» *obtusifolium*	5	6	—
» teres	1	5	—
» calophyllum	2	4	—
» rutilans	1	3	—
» arcticum	2	5	1
Pohlia commutata	2	6	—
» *nutans*	3	8	4
» *cruda*	1	6	1
Leptobryum pyriforme	1	3	3
Splachnum vasculosum	3	2	—
Tetraplodon Wormskjoldii	6	5	—
» *bryoides* mit var.	6	5	2
Leersia alpina	3	1	1
Tortula ruralis	3	4	—
» Heimii	1	3	3
Barbula rubella	4	4	3
Dicranum fuscescens	3	2	1
» *elongatum*	6	10	3
» *scoparium* var. *integrifolium*	6	5	4
Dicranoweissia crispula	6	1	—
Dicranella crispa	2	6	—
Swartzia inclinata	3	—	1
» Hagenii	1	3	—
» *montana*	6	5	3
Ditrichum flexicaule	8	4	2
Oncophorus Wahlenbergii	6	8	3
Ceratodon purpureus	3	7	4
Grimmia ericoides	3	5	—
» *hypnoides*	6	10	1
Amblystegium filicinum	4	—	1
» *stellatum*	9	3	3
» fluitans	4	—	—
» exannulatum	1	3	1

	W. & N. Z.	Sib. bor.	Behr.
Amblystegium intermedium	5	—	—
» *revolvens*	5	4	2
» *uncinatum*	10	10	4
» aduncum	3	4	1
latifolium	4	2	—
» *turgescens*	8	2	—
» cordifolium	3	1	3
» Richardsoni	4	1	1
» *sarmentosum*	5	8	1
» *stramineum* mit var.	6	4	1
Hypnum plumosum	6	7	4
» *trichoides*	7	4	3
Myurella julacea	6	3	1
Hylocomium proliferum	4	9	3
» parietinum	3	2	1
Stereodon revolutus	1	3	—
» Bambergeri	5	2	—
» *chryseus*	7	3	1

Weiter unten werde ich die Weise, in welcher die ver-
:hiedenen Moose vorkommen, beschreiben, insofern dies bei
nem Moosmaterial, das ich nicht selbst gesammelt habe,
.öglich ist. Ich beschränke mich daher hier darauf, die
nzahl der an jeder Lokalität gesammelten Moosarten an-
ıgeben und ein Verzeichnis von den selteneren Moosen,
elche an den verschiedenen besuchten Stellen gefunden sind,
ı liefern. Durch diese Verzeichnisse werden, wie ich hoffe,
e Moosassoziationen an diesen Stellen angedeutet.

Im N. Zemlja-Gebiet sind eingesammelt worden bei:

Jugor Schar von Aagaard, Lundström und Holm 62
oosarten, darunter:

*Odontoschisma Macounii, Jungermania Wenzelii, J. Hatcheri,
. Binsteadii, Schistophyllum osmundioides, Cinclidium sub-
tundum, C. hymenophyllum, Paludella squarrosa, Meesea tri-
oides, Bryum pendulum, Voitia hyperborea, Dicranum Bon-
ıni* var. *juniperifolium, D. angustum, Dicranella crispa, D.*

secunda, Amblystegium aduncum, A. stramineum var. *acutifolium, A. badium, Hypnum strigosum* usw.;

Kap Grebennoj von LUNDSTRÖM 30 Moosarten, darunter: *Cephaloziella striatula, Jungermania ventricosa, Leptobryum pyriforme, Leersia rhabdocarpa, Tortula Heimii* var. *arctica, T. suberecta, Barbula rufa, Dicranum angustum, D. scoparium, Hypnum strigosum* usw.;

Ljamtschina Bai von AAGAARD 4 Moosarten, darunter *Jungermania quadriloba;*

Bogačev Bai von LUNDSTRÖM 24 Moosarten, darunter *Bryum arcticum, Br. Lundstroemii, Leersia alpina, Voitia hyperborea, Amblystegium stramineum* var. *acutifolium* usw.

Sěvernyj Gusinyj Kap von LUNDSTRÖM 47 Moosarten darunter:

Cephalozia bicuspidata mit Varietäten, *Chiloscyphus fragilis, Martinellia rosacea, M. irrigua, Jungermania incisa, J. ventricosa, Mörchia Blyttii, Oligotrichum cavifolium, Astrophyllum cinclidioides, A. medium, Bryum pendulum, Plagiobryum Zierii, Barbula icmadophila, Plagiothecium Roeseanum* usw.

Karmakuli von LUNDSTRÖM, EKSTAM und ALM 70 Moosarten, darunter:

Chomocarpon quadratus, Jungermania Hatcheri, J. inflata, Cesia corallioides, Sphagnum rubellum, Polytrichum pilosum, Astrophyllum Blyttii, Meesea triquetra, Bryum neodamense, Br. Zemliae, Br. teres, Br. calophyllum, Pohlia commutata, Plagiobryum Zierii, Leersia rhabdocarpa var. *arctica, Barbula curvirostris, Dicranum congestum, Swartzia Hagenii, Andreaea papillosa, Amblystegium aduncum, A. protensum, A. latifolium, A. scorpioides, A. polare, Plagiothecium Roeseanum, Climacium dendroides* usw.; von den in der Nähe dieser Stelle belegenen **Skodde Bai** und **Gribova Bai** hat LUNDSTRÖM Moospröbchen heimgebracht, jedes mit nur vier Moosarten, darunter von Gribova Bai *Martinellia Bartlingii;*

Bezimjannyj Bai von LUNDSTRÖM 41 Moosarten, darunter *Cephaloziella divaricata* var. *ericetorum, Anthelia nivalis, Timmia norvegica, Bryum affine, Br. calophyllum, Leersia rhadocarpa* var. *arctica, L. alpina, Tortula mucronifolia, T. bullata* var. *mutica, T. suberecta, Barbula curvirostris, Swartzia inclinata, Grimmia alpicola, Stereodon rubellus, Plagiothecium denticulatum* usw.;

Matočkin Schar von AAGAARD, LUNDSTRÖM und EKSTAM 79 Moosarten, darunter:

Riccardia pinguis, Anthelia nivalis, Martinellia rosacea, esia concinnata, Polytrichum pilosum, Timmia austriaca, T. iorvegica, Meesea triquetra, Catoscopium nigritum, Cinclidium iymenophyllum, Bryum argentum, Br. rutilans, Pohlia commuata, Leersia procera, L. alpina, Tortula latifolia, Dicranum ongestum, D. spadiceum, Dicranella crispa, Oncophorus virens, rimmia incurva, Gr. gracilis, Andreaea petrophila, A. papilosa, Amblystegium exannulatum, Hypnum strigosum var. *praeox, Myurella tenerrima, Stereodon revolutus, St. cupressiformis, St. hamulosus, Isopterygium nitidulum* var. *pulchellum* usw.;

Udde Bai von KJELLMAN 18 Moosarten, darunter:

Swartzia inclinata, Amblystegium latifolium, Hypnum glaiale usw.

Von den im Gebiete gesammelten Moosen, bei welchen ler nähere Fundort nicht angegeben wurde, ist *Marsupella piculata* die einzige Art, welche nicht hier oben als im Gebiet efunden erwähnt ist. Nur die folgenden für das N. Zemlja-iebiet nachgewiesenen Moose sind noch nicht auch in Sibiien gefunden: *Jungermania Hatcheri, Mörchia Blyttii, Bryum undstroemii, Br. Zemliae, Plagiobryum Zierii, Dicranum Bonrani* var. *juniperifolium, Grimmia incurva, Amblystegium emliae, Hypnum glaciale, Stereodon fastigiatus* und *St. subrufus*.

Die sibirische Eismeer-Küste.

In den drei hier unten genannten Publikationen[1] werden bersichten über die früheren Schriften, in welchen Beiträge ur Kenntnis der sibirischen Moosflora vorkommen, gegeben. achdem diese Übersichten geschrieben wurden, sind die folenden Abhandlungen über die Moose dieser Gegenden erhienen:

V. G. FRANŠEL und V. F. BROTHERUS, Spisok listvenyck mchov uz okrestnostej goroda Tobolska, Ver-

[1] S. O. LINDBERG und H. W. ARNELL, Musci Asiae borealis, I Lebermoose (K. Sv. Vet. Akad:s Handl. Band 23, 1888) und II Laubmoose bid. 1890).

[2] C. JENSEN, Musci Asiae borealis. III Torfmoose (Ibid. Band 44, 1909).

[3] H. W. ARNELL, Zur Moosflora des Lena-Tales (Arkiv för Botanik, ockholm, 1913).

zeichnis der Laubmoose in der Umgebung der Stadt Tobolsk. (Travaux du Musée Botanique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, livr. X, 1913).

In dieser Publikation werden die folgenden neuen Bürger der sibirischen Moosflora erwähnt: *Tortula obtusifolia* SCHLEICH., *Splachnum ampullaceum* L., *Mniobryum carneum* (L.) LIMPR., *Mnium spinulosum* BR. EUR., *Amblystegium hygrophilum* (JUR.) SCHIMP. und *Drepanocladus Sendtneri* (SCHIMP.) WARNST.

2) V. F. BROTHERUS, Mchi, Moose (Heft 4 in B. A. FEDČENKO, Flora Aziatskoj Rossii, Petrograd, 1914).

In diesem Werke beabsichtigt der Verf. alle die im russischen Asien gefundenen Laubmoose in der russischen Sprache zu beschreiben und ausserdem als Resultate einer eigenen Reise daselbst und seiner Bestimmungen von zahlreichen dort gemachten Moossammlungen eine Übersicht über die Verbreitung der Laubmoose im russischen Asien zu liefern. Leider ist bisher nur das erste Heft dieser Publikation erschienen, da der jetzige Weltkrieg dem fortgesetzten Drucken des Werkes Hindernisse in den Weg gelegt hat. In diesem ersten Heft werden zwei neue Arten, *Andreaea amurensis* BROTH. und *Rhabdoweissia Kusenevae* BROTH., beschrieben und als neue Bürger der sibirischen Moosflora *Andreaea obovata* THED., *Trematodon brevicollis* HORNSCH., *Blindia acuta* (HUDS.) BR. EUR., *Cynodontium fallax* LIMPR. und *Dicranoweissia cirrata* (L.) LINDB. angemeldet. *Andreaea assimilis* C. MÜLL. wird als Synonym zu *A. cuspidata* C. MÜLL. gebracht.

3) I. GYÖRFFY, Über das *Pleurozygodon sibiricum* ARNELL (Archiv för Botanik, Uppsala & Stockholm, 1914).

Das genannte, im Lena-Tale gefundene Moos ist nach dem Verf. mit *Anoectangium* (*Molendoa*) *Sendtnerianum* BR. EUR. forma *scabra* identisch.

4) V. F. BBOTHERUS, O. KUZENEW und N. PROCHOROV Spisok mchov iz Amurskoj i Jakutskoj oblastej. Verzeichnis von Moosen von den Amur- und Jakutsk-Gebieten (Travaux du Musée Botanique de l'Acad. Impér. des Sciences de Petrograd, livr. XVI, 1916).

Von neuen Arten werden hier beschrieben *Scouleria pulcherrima* BROTH., *Anoectangium amurense* BROTH., *A. contortum* BROTH., *Mnium* (*Eumnium*) *amurense* BROTH. und *Helodium amurense* BROTH. Von für Sibirien neuen Moosarten sind zu bemerken *Rhacomitrium sudeticum* (FUNCK.) BR. EUR.

Rh. microcarpum (SCHRAD.) BRID., *Ulota curvifolia* (WG.) BRID., *Schistostega osmundacea* (DICKS.) MOHR, *Pohlia bulbifera* WARNST., *Mnium arcuatum* BROTH., *Fontinalis dalecarlica* BR. EUR., *Pylaisia Schimperi* CARD., *Stereodon leptothallus* (C. MÜLL.) BROTH., *St. cupressiformis* subsp. *mamillatus* (BRID.) LINDB., *Plagiothecium laetum* BR. EUR., *Polytrichum attenuatum* MENZ., *P. Jensenii* HAG., *P. Swartzii* HARTM., *Sphagnum papillosum* LINDB., *S. lenense* LINDB. fil., *S. propinquum* LINDB. fil. und *S. subnitens* RUSS. & WARNST.

Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, welche Moose an der Sibirischen Eismeer-Küste etwas häufiger und somit für dieses Gebiet besonders charakteristisch sind; von diesen Moosen scheinen die folgenden nur in diesem Gebiet häufig zu sein: *Cephaloziella divaricata* mit Var., *C. bifida*, *Cephalozia bicuspidata* mit Var., *Martinellia rosacea*, *Diplophyllum taxifolium*, *Jungermania Wenzelii*, *Oligotrichum cavifolium*, *Bryum teres*, *Br. calophyllum*, *Br. rutilans*, *Br. arcticum*, *Pohlia commutata*, *P. cruda*, *Tortula Heimii* var. *arctica*, *Swartzia Hagenii*, *Stereodon revolutus* und *Amblystegium aduncum*.

Im folgenden werden die Stellen, an welchen Moose in diesem Gebiete eingesammelt worden sind, angegeben. Dazu werden mit Leitung von NORDENSKIÖLD's Reiseberichten kurze Notizen über die Naturverhältnisse an diesen Stellen hinzugefügt und die seltneren an denselben gesammelten Moosarten aufgezählt.

Jalmal, Die Samojeden-Halbinsel, wurde am 8. August 1875 von LUNDSTRÖM bei 72° 18′ n. Lat. und 68° 42′ ö. Long. besucht. Innerhalb des flachen und niedrigen Ufers lag ein steiler Uferabhang, oberhalb dessen eine weite, schwach undulierte Ebene sich ausbreitete. Die Vegetation wahr sehr einförmig aber weit üppiger als auf Waigatsch und N. Zemlja. Der Boden bestand aus Sand und sandigem Ton; grössere Steine schienen völlig zu fehlen. Hier wurden 34 Moosarten gesammelt, darunter:

Chiloscyphus fragilis, *Martinellia irrigua*, *Jungermania ventricosa*, *Polytrichum juniperinum*, *Astrophyllum cuspidatum*, *Pohlia albicans*, *Dicranum angustum*, *Swartzia Hagenii*, usw.

Bělyj Ostrov, Die Weisse Insel, um 73° n. Lat. und 71° ö. Long., wurde am 3. August 1878 von den Teilnehmern der Vegaexpedition Lieutenant O. NORDQVIST und Kand. Med. E. ALMQVIST besucht. Der Boden bestand aus feinkörnigem

Sand ohne jede Spur von grösseren Steinen; etwas oberhalb des Ufers wurde er von einem schwärzlich und weisslich gefärbten Teppich von Moosen und Flechten und entfernten kleinen Grasrasen bedeckt. Etwas höher hinauf waren die sumpfigen Ufer der zahlreichen kleinen Seen schwach grün. 25 Moosarten wurden gesammelt, darunter:

Cephaloziella Hampeana var. *sibirica*, *Martinellia paludicola*, *Jungermania heterocolpos*, *Sphagnum fuscum*, *Amblystegium straminum* var. *acutifolium* usw.

Dicksons Hafen, 73° 20′ n. Br., zuerst im Jahre 1875 von LUNDSTRÖM und später im August 1878 von KJELLMAN besucht. Die Landschaft ist hier gebirgig; das Gestein ist ein leicht verwitternder Diabas, der häufig gewaltige Steingerölle bildet. Von Moosen sind hier 63 Arten gesammelt worden, darunter:

Blepharostoma setiforme, *Jungermania Kunzeana*, *J. quadriloba*, *Cesia corallioides*, *Polytrichum pilosum*, *Cinclidium subrotundum*, *C. hymenophyllum*, *Astrophyllum medium*, *Dicranum angustum*, *Andreaea papillosa*, *Sphagnum teres*, *S. fimbriatum*, *Amblystegium turgescens*, *A. protensum*, *A. Richardsoni*, *A. cordifolium*, *A. lycopodioides* var. *brevifolium* usw.

Taimyr Land. Zwischen Dicksons Hafen und der Taimyr Insel wurden Einsammlungen an zwei nicht benannten Stellen gemacht, zuerst am 11. August auf einer öden, kleinen Insel, wo der Berggrund aus Gneis bestand und das tonige Ufer eine ziemlich reichliche Moosvegetation zeigte, und ferner am 13. August in einer Bucht mit ähnlichen Naturverhältnissen. Hier wurden 45 Moosarten gesammelt, darunter:

Cephalozia albescens, *C. bicuspidata* var. *cavifolia*, *Riccardia pinguis*, *Martinellia Simmonsii*, *Cesia concinnata*, *Sphagnum fuscum*, *Splachnum vasculosum*, *Tetraplodon bryoides*, *Dicranella secunda*, *Ceratodon purpureus* var. *rotundifolius*, *Grimmia gracilis*, *Andreaea papillosa* usw.

Taimyr Insel, 76° 20′ n. Lat., wo die Mooseinsammlung von KJELLMAN am 14.—18. August 1878 an einem Meerbusen, dem NORDENSKIÖLD den Namen Actinia Bai gab, gemacht wurde. Das Gestein war auch hier Gneis, welcher niedrige Bergrücken bildet und vom Frost zu mächtigen Steingeröllen zersplittert wird. Zwischen den Bergrücken liegen Tälchen und weite Ebenen, die meistens schneefrei waren und zuweilen von einer zusammenhängenden Vegetation ziemlich

grün leuchteten. Hier wurden 41 Moosarten gesammelt, darunter:

Radula prolifera, Cephaloziella divaricata var. *ericetorum, C. Hampeana* var. *sibirica, Riccardia pinguis, Martinellia spitsbergensis, Polytrichum juniperinum, Dicranum fuscescens, Dicranella secunda, Ceratodon purpureus* var. *rotundifolius, Amblystegium straminum* var. *acutifolium, Plagiothecium Roeseanum,* usw.

Kap Tscheljuskin, 77° 36′ n. Lat., 103° 17′ ö. Long., am 9.—20. August besucht, ist ein niedriges Vorgebirge. Von der östlichen Seite desselben läuft ein Bergrücken mit sanft abhängigen Seiten in südlicher Richtung, welcher innerhalb Sehweite 300 m hoch zu werden scheint. Die höchsten Teile dieses Bergrückens waren wie die unter demselben belegene Ebene fast frei von Schnee; nur an den Seiten des Bergrückens und in den tieferen Tälchen der Bäche waren Schneefelder zu sehen. Überall war der Boden rautenförmig (meistens sechsseitig) zersprengt; in den Rauten fehlt gewöhnlich alle Vegetation, während verkümmerte Fanerogamen und Moose in den zwischenliegenden Ritzen vorkamen. Nur an wenigen Stellen war der Boden etwas reichlicher mit Pflanzen (Moosen, Flechten, Gräsern und Riedgräsern) bedeckt, am reichlichsten nahe dem Ende des Vorgebirges. Der Berggrund besteht aus Tonschiefer, der im Vorgebirge von einem mächtigen Quarzgang durchkreuzt ist. Hier wurden 48 Moosarten gesammelt, darunter:

Cephaloziella striatula, Riccardia pinguis, Haplozia polaris, Jungermania quadriloba, Bryum arcticum, Leersia rhabdocarpa, Tortula mucronifolia, Mollia fragilis, Anoectangium lapponicum, Oncophorus virens, Grimmia gracilis var. *arctica, Amblystegium polare, A. latifolium, Stereodon Bambergeri, St. hamulosus, Isopterygium pulchellum,* usw.

Preobraženskij Ostrov, 75° n. Lat., 113° 33′ ö. Long., am [illegible]. August 1878 besucht. Eine 30—60 m hohe Grasebene nimmt den grössten Teil der Insel ein; diese Ebene endet nach N. W. mit steilen Abhängen, sinkt aber nach S O. allmählich und geht dort in zwei von Sand bestehende, niedrige, lange Vorgebirge über. Um die Zeit des Besuches war die Insel schneebar und mit einem Moosteppich, in welchen Gräser eingesprengt waren, bedeckt. Die Vogelfauna war an

der Insel arktisch reichlich. Auf der Insel wurden 70 Moos-arten gesammelt, darunter:

Sauteria alpina, Chomocarpon quadratus, Arnellia fennica, Haplozia polaris, Astrophyllum orthorrynchum, Timmia austri-aca, T. norvegica, Philonotis fontana, Bartramia Oederi, Pohlia albicans, Leersia alpina, L. rhabdocarpa, Tortula suberecta, T. Heimii var. *arctica, Barbula fragilis, Swartzia Hagenii, Onco-phorus strumifer, Anoectangium lapponicum, Ceratodon purpu-reus* var. *rotundifolius, Grimmia apocarpa forma, Amblystegium turgescens, A. latifolium, Hypnum strigosum* var. *diversifolium, H. cirrosum, Myurella tenerrima, Stereodon Bambergeri,* usw.

Kap Jakan, 69° 50′ n. Lat. Von den Naturverhältnissen dieser Stelle habe ich in NORDENSKIÖLD's Reisebericht keine Angaben gefunden. An dieser Stelle wurden 47 Moosarten gesammelt, darunter:

Cephaloziella divaricata var. *incurva, Jungermania mur-manica, J. incisa, Polytrichum capillare, Astrophyllum cuspi-datum, Bryum argenteum, Dicranum elongatum* var. *longifolium, Stereodon cupressiformis,* usw.

Irkaipij, 69° n. Lat., am 12.—18. September besucht. Das Gestein ist hier meistens Gabbro, der mehrere freiste-hende, 100—150 m hohe, schwarze und plateauförmige Berge bildet; zwischen den Bergen breitet sich eine flache, waldlose aber grasbewachsene Ebene aus. Westlich von Irkaipij ist das plutonische Gestein von einem schwarzen Schiefer, in welchem undeutliche Pflanzenversteinerungen vorkommen, untergelagert. Hier wurden 49 Moosarten gesammelt, darunter:

Chomocarpon quadratus, Blepharostoma setiforme, Junger-mania murmanica, Sphagnum Girgensohnii var. *leptostachys, Polytrichum commune, P. hyperboreum, Astrophyllum medium, Bryum purpurascens, Splachnum vasculosum, Amblystegium Sprucei, Pterigynandrum filiforme, Hylocomium parietinum, Stereodon hamulosus, Plagiothecium Roeseanum, Isopterygium nitidulum* var. *pulchellum,* usw.

Pitlekai, 67° 5′ n. Lat., 173° 23′ w. Long. Hier wurde die Expedition vom 29. September 1878 bis 18. Juli 1879 durch Eis aufgehalten. Das Meeresufer besteht aus einem von grobem Sand gebildeten Abhang, ein steiles Vorgebirge (Ji-retlen genannt) und einige Felsen am Ufer des Koljutschi-Busens ausgenommen. Parallel mit dem Ufer läuft eine

—100 m hohe Düne aus feinerem Sand. Innerhalb des Ufers liegt eine Ebene mit zahlreichen Seen; die Ebene ist im Frühling wassergetränkt und von Bächen durchkreuzt; im Sommer wird die Ebene bald trockener und grün von Moosen, Gräsern und Riedgräsern. Erst im angrenzenden Hochland, dessen Boden aus verwittertem Gneis besteht, wird die Vegetation mehr abwechselnd, mit Sträuchern wie *Salices*, *Empetrum* und *Andromeda tetragona;* Bäume fehlen aber. Bei Pitlekai wurden 46 Moosarten gesammelt, darunter:

Cephalozia media, *C. pleniceps*, *Jungermania incisa*, *J. porphyroleuca*, *Sphagnum contortum* var. *majus*, *S. fimbriatum*, *S. Girgensohnii*, *S. Lindbergii*, *Polytrichum hyperboreum*, *P. capillare*, *Bryum argenteum*, *Tetraplodon bryoides* var. *paradoxus*, *Tortula Heimii*, *Barbula icmadophila*, *Dicranum fuscescens*, *D. scoparium*, *D. angustum*, *Hylocomium parietinum*, *H. rugosum* usw.

Die Küsten des Behring Meer.

Die in diesem Gebiete häufigen Moose betreffend verweise ich an die Tabelle 1; unter diesen ist *Sphagnum Girgensohnii* das einzige, welches nicht auch wenigstens in einem der hier oben erwähnten Gebiete häufig ist. Von den Küsten des Behring Meer sind ziemlich viele (36) Moosarten heimgebracht worden, welche nicht in den Sammlungen vom N. Zemlja-Gebiet und von der sibirischen Eismeerküste vorkommen. Dieses Verhältnis beruht meistens darauf, dass wir es hier mit südlicheren, südlich vom Polarkreis gelegenen Gegenden zu tun haben. Dagegen enthält die Sammlung unerwartet wenige ausgeprägt östliche Moosarten, welche Gruppe hier, wenn von den neubeschriebenen *Bryum*-Arten abgesehen wird, nur durch *Diplophyllum plicatum*, *Calycularia laxa*, *Astrophyllum Drummondii* und *Stereodon plicatulus* vertreten ist. Besonders bemerkenswert ist, dass ich von den vielen (29) Arten, welche C. MÜLLER[1] von Kamtschatka als neu beschrieben hat, in der Sammlung nur eine, *Oligotrichum tschuchtschicum*, gefunden habe.

[1] C. MÜLLER, Musci Tschuchtschici (Botanisches Centralblatt, Band 16, 1883).

In diesem Gebiete wurden Moose eingesammelt bei:

A) **An der sibirischen Ostküste.**

St. Lawrence Bai, 65° 55′ n. Lat., am 20.—21. Juli 1879 besucht. Die besuchte Stelle heisst Nunamo und liegt an der Mündung des Meerbusens auf einem Vorgebirge zwischen dem Meere und einem Strome. Nahe an der Küste läuft ein ziemlich hoher Bergrücken, an dessen Seiten Unmassen von terrassenförmigen Felsentrümmern auffällig waren. Hier wurden 18 Moosarten gesammelt, darunter:

Diplophyllum taxifolium, D. albicans, Cesia corallioides, Sphagnum compactum, S. Girgensohnii, S. balticum, Bartramia ityphylla, Ditrichum flexicaule, Andreaea petrophila, Amblystegium sarmentosum usw.

Konyam Bai, 64° 55′ n. Lat., am 28.—30. Juli besucht. Am Ufer liegt ein ödes Moor, innerhalb dessen bis 600 m hohe, vielgipfelige Berge emporragen; die nördlichen Abhänge der Berge waren reichlich mit Gräsern bewachsen und ausserdem auch mit ziemlich hohen Sträuchern; in den Tälern lag noch Schnee. Der Berggrund ist sehr wechselnd und besteht aus Granit, Glimmerschiefer, Kalkstein, Talkschiefer, Porfyr und Quarzit. Hier wurden 66 Moosarten gesammelt, darunter:

Odontoschisma Macounii, Cephalozia pleniceps, Kantia trichomanis, Diplophyllum taxifolium, Arnellia fennica, Jungermania quadriloba, Calycularia laxa, Sphagnum fuscum, Polytrichum hyperboreum, Cinclidium arcticum, Astrophyllum orthorrhynchum, Timmia austriaca, T. norvegica, Meesea triquetra, M. trichoides, Catoscopium nigritum, Bartramia Oederi, Bryum argenteum, Br. affine, Funaria hygrometrica, Tetraplodon bryoides var. *paradoxus, Leersia alpina, L. rhabdocarpa, Tortula suberecta, T. mucronifolia, T. Heimii, Mollia fragilis, M. aeruginosa, Barbula icmadophila, Dicranum longifolium, D. majus, Ditrichum tenuifolium, Amblystegium Sprucei, A. revolvens, A. Richardsoni, Hypnum cirrosum, Myurella julacea, Hylocomium rugosum, Stereodon Haldanianus, St. chryseus, Climacium dendroides* usw.

Behring Insel, um 55° n. Lat., am 14.—19. August 1879 besucht. Die Insel besteht aus einer auf vulkanischem Berggrund liegenden Hochebene, die an vielen Stellen von rund-

lichen Tälern, deren Talsohlen von Seen gebildet sind, unterbrochen ist. Auf einer naheliegenden, kleinen Insel, welche auch besucht wurde, fanden sich 5—15 m hohe felsige Uferabhänge, unterhalb welcher das Ufer im oberen Teil mit einer üppigen Kräutervegetation bewachsen war, während oberhalb des Uferabhanges eine Ebene mit üppiger und dichter Grasvegetation sich ausbreitet. Auf der Behring Insel wurden 33 Moosarten gesammelt, darunter:

Cephalozia bicuspidata, C. pleniceps, Cephaloziella divaricata, Kantia trichomanis, Martinellia rosacea, Jamesoniella autumnalis, Haplozia pumila, Jungermania Floerkei, J. quinquedentata, Philonotis caespitosa, Astrophyllum punctatum, A. Drummondii, A. orthorrhynchum, A. cinclidioides, Bryum archangelicum, Br. inclinatum var. *beringense, Pohlia albicans, P. proligera, Tetraplodon bryoides, Tayloria tenuis, Dicranella secunda, Amblystegium protensum, A. aduncum, A. cordifolium, Hypnum rivulare* usw.

B) An der Alaska-Küste.

Port Clarence, 65° 20′ n. Lat., am 22.—26. Juli 1879 besucht. Diese Stelle liegt an der Mündung eines grossen Stromes, der sich hier wie ein See ausbreitet. Nach dem Süden zeigt das Land 10—20 m hohe, steile Uferabhänge; das nördliche Ufer ist niedrig, um ferner nach innen höher zu werden mit abgerundeten 3—400 m hohen Hügeln. In den Tälern war Schnee hie und da zu sehen. Der Berggrund besteht aus gelagerten Schieferarten. Hier wurden 66 Moosarten gesammelt, darunter:

Cephaloziella striatula, Cephalozia bicuspidata, C. albescens, Diplophyllum taxifolium, Haplozia sphaerocarpa, Jungermania Kaurini, J. Binsteadii, J. barbata, Sphagnum fimbriatum, S. Girgensohnii var. *stachyodes* und var. *leptostachys, S. rubellum, S. fuscum, S. balticum, S. Lindbergii* var. *microphyllum, Polytrichum commune, P. juniperinum, P. strictum, P. gracile, P. urnigerum forma, P. capillare, Oligotrichum cavifolium, Timmia norvegica, Bartramia ityphylla, Bryum argenteum, Br. inclinatum* var. *macrosporum* und var. *alaskanum, Br. subacutum, Br. arcticum, Br. longirostratum, Pohlia albicans, Tortula muronifolia, T. Heimii, Dicranum scoparium, D. majus, Dicranella cerviculata, Anisothecium varium, Amblystegium filici-*

num, *Hylocomium parietinum*, *H. rugosum*, *Stereodon plicatulus* usw.

St. Lawrence Insel, 63° 40′ n. Lat., am 31. Juli—2. August besucht. Die niedrigen Ufergebirge bestehen aus einer Art von Granit und bilden steile Abhänge gegen das Meer. Oberhalb dieser Abhänge liegt eine weite, zum Teil sumpfige Sandebene mit einer reichlichen Kräutervegetation. Hier wurden 56 Moosarten gesammelt, darunter:

Cephalozia pleniceps, *C. albescens*, *Anthelia nivalis*, *Blepharostoma setiforme*, *Martinellia subalpina*, *Diplophyllum albicans*, *D. plicatum*, *Sphagnum obtusum*, *S. fimbriatum*, *Polytrichum hyperboreum*, *P. juniperinum*, *P. capillare*, *Oligotrichum cavifolium*, *Astrophyllum pseudopunctatum*, *Conostonum tetragonum*, *Bryum ventricosum*, *B. Kjellmanii*, *Pohlia longicollis*, *Tortula systylia*, *T. Heimii*, *Dicranum fuscescens*, *D. glaciale*, *Dicranella cerviculata*, *Grimmia hypnoides*, *Andreaea petrophila*, *Amblystegium exannulatum* var. *purpurascens*, *A. aduncum*, *A. revolvens*, *A. sarmentosum*, *A. stramineum*, *Stereodon plicatulus* usw.

* * *

Die Bearbeitung des hier behandelten Moosmateriales ist schon dadurch, dass es zum grossen Teil aus Mischrasen bestand, sehr zeitraubend gewesen. Dazu kommt noch das Verhältnis, dass die arktischen Moose am häufigsten völlig steril sind und dass die fertilen Moose öfters in einem schlechten Entwickelungszustande eingesammelt worden sind; hierdurch sind z. B. mehrere der eingesammelten *Bryum*-Formen völlig unbestimmbar gewesen. Eine gute Hilfe habe ich indessen bei den Moosen von der sibirischen Eismeerküste dadurch gehabt, dass sie einst, einige Dezennien her, von S. BERGGREN vorläufig geordnet und bestimmt worden sind.

Dem Herrn Apotheker C. JENSEN danke ich hiermit bestens, da er die in der Sammlung vorhandenen *Sphagnum*- und *Cephaloziella*-Formen gütigst bestimmt hat und auch übrigens bei dieser Arbeit behilflich gewesen ist.

Verzeichnis der während der schwedischen Jenissei-Expedition 1875 und während der Vegaexpedition gesammelten Moose.

Um diese Abhandlung mit meinen früheren Publikationen iber die sibirischen Moose leicht vergleichbar zu machen, ıabe ich hier eine ähnliche systematische Anordnung und lieselbe Nomenklatur wie in jenen Publikationen benutzt.

Da mehrere Moossammler im N. Zemlja-Gebiet tätig gewesen sind, habe ich in diesem Gebiete bei jeder Fundortsıngabe den ersten Sammler angegeben; dabei wurden die Namen wie folgt verkürzt: AAG. = AAGE AAGAARD, L. = A. N. LUNDSTRÖM; K. = F. R. KJELLMAN; HOLM = TH. HOLM; EKST. = O. EKSTAM, wozu kommen JENS. = C. JENSEN; NYM. = E. NYMAN und JÄD. = E. JÄDERHOLM, welche drei letztgenannten Moose aus diesem Gebiete bestimmt haben.

Andere Verkürzungen sind: W. & N. Z. = Das N. Zemlja-Gebiet; Sib. bor. = Die sibirische Eismeerküste; Sib. or. = Die sibirische Ostküste; Al. = Alaska; fr. = fruchtend; col. = mit Kelchen; gon. = mit Keimkörnern.

Lebermoose.

Marchantia polymorpha L.

W. & N. Z.: Jugor Schar, gon., zusammen mit *Amblystegium uncinatum* (L.); Karmakuli (L.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe, gon. (HOLM nach JENS., usw.). — Sib. bor.: Pitlekai, fr., gon. — Sib. or.: St. Lawrence Bai; Behring Insel, fr., gon., reichlich, mit *Hypnum rivulare*, *Astrophyllum cinclidioides* usw. vergesellschaftet. — Al.: Port Clarence, reichlich; St. Lawrence Insel, fr., gon., zusammen mit *Amblystegium cordifolium*.

Im N. Zemlja-Gebiet und am Behring Meer ziemlich häufig, in den zwischenliegenden Gegenden aber nur von Pitlekai heimgebracht. Meistens in reinen Rasen gesammelt; die wenigen vergesellschafteten Moose sind hygrophytisch. Häufig mit Keimkörnern, seltener fruchtend. Alle Exemplare mit Ausnahme des Exemplares von der St. Lawrence Insel gehören zu var. *alpestris* NEES., d. h. bei ihnen fehlt der schwärzliche Rand längs der Oberseite des Thallus.

Chomocarpon quadratus (Scop.) Lindb. — *Preissia commutata* Nees.

W. & N. Z.: Karmakuli, fr., mit nur einen Zentimeter langen Fruchtstielen (Alm). — Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov, sehr spärlich und steril in einen Mischrasen von *Amblystegium stellatum*, *Stereodon chryseus*, *Swartzia Hagenii* usw. eingesprengt; Irkaipij, steril.

Sauteria alpina (N. B.) Nees.

Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov, spärlich und steril, mit *Stereodon chryseus* und *Hypnum plumosum* vergesellschaftet.

Radula prolifera Arn. (Arkiv för botanik, B:d 13, N:o 2, 1913, S. 12).

Sib. bor.: Taimyr Insel, ein einziger und in *Oncophorus Wahlenbergii* eingesprengter Stengel gesehen.

Dieses arktische Moos ist früher nur einmal und zwar bei Bulkur, 72° n. Br., an der Lena-Mündung von H. Nilsson-Ehle gefunden. Eine nahe verwandte Art, *Radula polyclada* Evans von Aats Bay, 55° 53′ n. Br., in Alaska ist neulich[1] als eine neue *Radula*-Art beschrieben worden.

Cephaloziella divaricata (Franc.) Schiffn.[2]

Sib. bor.: Jalmal, *gonidiifera*, zusammen mit *Jungermania Wenzelii;* Preobraženskij Ostrov; Irkaipij, forma *subincurva*, in *Dicranum elongatum* zusammen mit *Jungermania minuta* und *J. alpestris* eingesprengt. — Sib. or.: Behring Insel, spärlich in *Jungermania Floerkei* eingemischt.

Var. **ericetorum** C. Jens. (Danmarks Mosser, 1915, S. 213).

Minutissima, rubrofusca—atra; cellulae corticales caulinae quadratae, membranis crassis; folia minuta, rigida, cellulis saepe incrassatis et paullulum rotundatis; gonidia saepissime evoluta.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai, mit eingesprengter *Leersia alpina* (L.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, in fast reinen

[1] Evans, A. W., Report on the hepaticae of Alaska (Contribution from the Osborn Botanical Laboratory, New York, 1914, p. 607).

[2] Die *Cephaloziella*-Formen sind von C. Jensen bestimmt worden.

Rasen; Taimyr Insel, zusammen mit *Jungermania alpestris*, *J. minuta* usw.

Var. **incurva** Lindb.

Sib. bor.: Taimyr Land, zusammen mit anderen Erdmoosen, wie *C. bifida, Dicranella secunda, Ceratodon purpureus* usw.; Kap. Jakan, mit *Martinellia rosacea* vergesellschaftet.

Cephaloziella striatula (C. Jens.) Douin.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj, spärlich zusammen mit *Jungermania alpestris* in *Dicranum elongatum* eingesprengt (L.). -- Sib. bor.: Kap Tscheljuskin, spärlich zusammen mit *C. bifida* in *Sphaerocephalus turgidus* usw. eingesprengt.

Cephaloziella Hampeana (Nees.) Schiffn.

Sib. bor.: Taimyr Land, fr.

Var. **sibirica** C. Jens. var. nova.

Differt a forma typica caule erecto vel adscendente, valde elongato, subsimplici, foliis valde distantibus, ex magna parte majoribus, erecto-patentibus vel plus minusve incurvis, lobis sæpissime obtusis.

Sib. bor.: Belyj Ostrov, mit *Sphaerocephalus turgidus, Amblystegium sarmentosum, A. stellatum* und anderen Sumpfmoosen vergesellschaftet; Taimyr Insel, zusammen mit *Polytrichum strictum, Oncophorus Wahlenbergii* usw.

Cephaloziella bifida (Schreb.) Schiffn.

Sib. bor.: Dicksons Hafen, zusammen mit *Amblystegium stellatum;* Taimyr Insel, spärlich mit *Jungermania alpestris* und *J. minuta* vergesellschaftet; Taimyr Land, c. coles., zusammen mit *C. divaricata* var. *incurva, Jungermania alpestris* usw.; Kap Tscheljuskin, spärlich in *Sphaerocephalus turgidus* eingesprengt; Preobraženskij Ostrov, in *Swartzia montana* eingesprengt.

Cephalozia (Pleuroclada) albescens (Hook.) Kaal.

Sib. bor.: Taimyr Land, zusammen mit *Anthelia nivalis* und *Dicranella secunda*. — Al.: Port Clarence, mit *Blepha-*

rostoma trichophyllum, *Bartramia ityphylla* usw. vergesellschaftet; St. Lawrence Insel, zusammen mit *Jungermania alpestris* und *J. minuta*.

An den drei Stellen sehr spärlich und steril in Mischrasen. Diese auf Spitzbergen und in Grönland weit verbreitete Art scheint im arktischen Asien sehr selten zu sein. In den in bryologischer Hinsicht ziemlich wohl untersuchten Mündungsgebieten der Flüsse Jenissei und Lena ist sie nicht gesammelt worden; durch den oben angegebenen Fundort, das Taimyr Land, wird sie somit zum ersten Mal für Sibirien nachgewiesen.

Cephalozia media LINDB.

Sib. bor.: Pitlekai, in einen Rasen von *Pohlia nutans* zusammen mit *Jungermania alpestris* und *J. minuta* spärlich eingesprengt. Eine Form mit ungewöhnlich wechselnder Blattform; die Zellen der Blattmitte sind indessen wie gewöhnlich bei dieser Art nur 27—33 μ lang.

Cephalozia pleniceps AUST.

Sib. bor.: Pitlekai, col. — Sib. or.: Konyam Bai, mit Infloreszenzzweigen; Behring Insel. — Al.: St. Lawrence Insel.

Überall nur spärlich gesammelt und meistens mit anderen Lebermoosen wie z. B. *Jungermania minuta*, *J. incisa*, *J. alpestris*, *Cephalozia bicuspidata* usw. vergesellschaftet.

Cephalozia bicuspidata (L.) DUM.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap (L.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Pitlekai. — Sib. or.: Behring Insel, col. — Al.: Port Clarence.

Var. **cavifolia** ARN.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj (L.); S. Gusinyj Kap (L.). — Sib. bor.: Taimyr Land.

Var. **atra** ARN.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap (L). — Sib. bor.: Irkaipij.

Die Art ist sehr spärlich und mit anderen Erdmoosen, meistens mit Lebermoosen wie z. B. *Jungermania alpestris*,

J. minuta, *Martinellia rosacea* usw. vergesellschaftet eingesammelt worden. Nur an dem Exemplar von Behring Insel sind Kelche vorhanden.

Die beiden oben erwähnten Varietäten der *C. bicuspidata* wurden von mir zuerst 1892 in »Lebermoosstudien im nördlichen Norwegen», S. 10, aufgestellt und später (1907) in »Die Moose des Sarekgebietes», S. 82, etwas ausführlicher, wie folgt, beschrieben:

Var. *cavifolia* ARN., »welche dunkler, gewöhnlich schwarzbraun, ist und stark konkave Blätter mit zuweilen seichterer Bucht und geraden Lappen sowie 0,035—0,05 mm lange Blattzellen hat»; und

Var. *atra* ARN., »die sehr klein, schwärzlich und mit angedrückten und konkaven Blättern versehen ist; die Bucht der Blätter geht selten zur Mitte des Blattes, ihre Form schwankt: breit oder schmal, spitz oder abgerundet; die Blattlappen sind kürzer und breiter; die Blattzellen sind kleiner, nur 0,02—0,035 mm lang».

Von K. MÜLLER wird 1912 in seinem grossen Werke »Die Lebermoose von Deutschl., Oesterr. und der Schweiz», S. 26, var. *atra* als ein Synonym der *C. ambigua* MASS. (1907) und der *C. bicuspidata* var. *arctica* BRYHN & KAAL. eingereiht, ein Verhältnis, das ich nicht beurteilen kann, weil ich keine Originalexemplare dieser Moose gesehen habe. In V. SCHIFFNER's Hep. eur. exsicc. werden als *C. ambigua* MASS. unter der Nummer 501 a und b Exemplare, die von mir und C. JENSEN auf dem Hochgebirge Vällista in Jemtland (Schweden) und unter der Nummer 502 Exemplare, welche von J. GYÖRFFY eingesammelt sind, ausgeteilt. Diese Exemplare, besonders die Formen von Jemtland, scheinen mir indessen völlig meiner *C. bicuspidata* var. *cavifolia* zu entsprechen. Diese Varietät ist im nördlichen Schweden auf Waldpfaden weit verbreitet und bildet in den Hochgebirgen durch allmähliche Übergangsformen eine Brücke, welche die typische *C. bicuspidata* mit var. *atra* (d. h. aller Wahrscheinlichkeit nach mit *C. ambigua* MASS.) eng verbindet. *C. ambigua* MASS. darf somit kaum eine von *C. bicuspidata* verschiedene, aufrechthaltbare Art sein.

Odontoschisma Macounii (AUST.) UNDERW. — *O. tessellatum* (BERGGR.) C. JENS. (Meddel. om Grönl. 1898).

W. & N. Z.: Jugor Schar, zusammen mit *Blepharostoma trichophyllum*, *Barbula rubella*, *Cinclidium hymenophyllum* usw. (L.). — Sib. or.: Konyam Bai, zusammen mit *Blepharostoma trichophyllum*, *Jungermania minuta*, *Swartzia montana* usw.

Nur in vereinzelten Stengeln in Mischrasen eingesprengt gesehen. Früher von einigen Stellen nahe den Mündungen des Jenissei und der Lena im arktischen Sibirien nachgewiesen; eine früher zu *O. denudatum* gebrachte Form von Dudinka am Jenissei ist, wie ich und auch K. MÜLLER bei einer Nachprüfung gefunden haben, eine Schattenform des *O. Macounii*.

Chiloscyphus fragilis (ROTH.) SCHIFFN. (Krit. Bemerk. in Lotos, S. 27, 1910).

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, zusammen mit *Oncophorus Wahlenbergii*, *Amblystegium stellatum*, *A. Richardsonii* usw. (L.). — Sib. bor.: Jalmal, mit *Astrophyllum cuspidatum* vergesellschaftet (L.).

Eine kritische Art, welche erst in neuerer Zeit aufgeklärt worden ist und von V. SCHIFFNER und C. JENSEN anerkannt, von S. M. MACVICAR und K. MÜLLER aber als nur eine Varietät des *Ch. polyanthus* geschätzt wird.

Kantia trichomanis (L.) LINDB.

Sib. or.: Konyam Bai; Behring Insel, sehr spärlich und steril in *Haplozia pumila* eingesprengt.

Riccardia pinguis (L.) B. GR. — *Aneura pinguis* (L.) DUM.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (L.). — Sib. bor.: Taimyr Insel; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin.

Bei Matotschkin Schar reichlich gesammelt und mit *Amblystegium sarmentosum* und *A. revolvens* vergesellschaftet; an den anderen Stellen spärlich in andere Sumpfmoose wie z. B. *Oncophorus Wahlenbergii*, *Amblystegium sarmentosum* usw. eingesprengt.

Ptilidium ciliare (L.) HAMP.

W. & N. Z.: Karmakuli (ALM); Matočkin Schar (L.); N. Zemlja, zwischen 70—73° n. Br., hier auch f. *ericetorum* (EKST

nach Nym.); N. Semlja, ohne nähere Angabe (Holm nach Jens., usw.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin, nach Berggr.; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij. — Al.: Port Clarence.

Im N. Zemlja-Gebiet und im nördlichen Sibirien gemein, merkwürdigerweise aber nur von einer Stelle am Behring Meer heimgebracht. Spärlich, meistens in reinen Rasen, aber nur steril gesammelt. Die vergesellschafteten Moose sind am häufigsten hygrophil wie z. B. auf der Taimyr Insel *Jungermania quinquedentata*, *J. Binsteadii*, *Sphaerocephalus turgidus* usw., zuweilen aber xerophil, wie z. B. bei Matočkin Schar *Tortula ruralis* und *Amblystegium uncinatum*.

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum.

W. & N. Z.: Jugor Schar (Aag., usw.); S. Gusinyj Kap, Karmakuli und Matočkin Schar (L.); N. Zemlja, zwischen 70—72° n. Br. (Ekst. nach Nym.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (Holm nach Jens.). — Sib. bor.: Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Konyam Bai, mit Kelchen; Behring Insel. — Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel.

Häufig, aber spärlich, gewöhnlich steril und nur einmal (Konyam Bai) mit Kelchen versehen gesammelt. Stets in Mischrasen vorkommend und meistens mit anderen erdebewohnenden Moosen, wie z. B. *Jungermania alpestris*, *J. minuta*, *Martinellia rosacea*, *Cephalozia bicuspidata* usw., zuweilen auch mit grösseren Moosen wie z. B. bei Port Clarence mit *Bartramia ityphylla*, *Hylocomium proliferum*, *Dicranum scoparium* usw. vergesellschaftet.

Blepharostoma setiforme (Ehrh.) Lindb.

W. & N. Z.: Karmakuli (Alm); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (Holm nach Jens.); N. Zemlja, zwischen 70—73° n. Br. (Ekst. nach Nym.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Irkaipij. — Al.: St. Lawrence Insel.

Im Gebiete zerstreut; nur steril gesammelt; fast überall mit *Grimmia hypnoides* vergesellschaftet. Früher nur von zwei sibirischen Lokalitäten bekannt.

Anthelia nivalis (Sw.) LINDB. — *Jungermania Juratzhana* LIMPR.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai und Matočkin Schar (L.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Taimyr Land, fr.; Pitlekaj. — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: St. Lawrence Insel.

Sehr spärlich und nur einmal (Taimyr Land) fruchtend gesammelt. Sie wächst auf Erde zusammen mit *Jungermania alpestris, Blepharostoma trichophyllum, Swartzia montana* usw.

Martinellia Simmonsii (BRYHN & KAAL.) ARN. — *Scapania Simmonsii* BRYHN & KAAL.

Sib. bor.: Taimyr Land, zusammen mit *Oncophorus Wahlenbergii, Amblystegium sarmentosum, Polytrichum alpinum* usw., somit an einer sumpfigen Stelle wachsend.

Diese zuerst im arktischen Nord-Amerika entdeckte Art ist früher in Sibirien für Kap Tscheljuskin und zwei Stellen (Kumachsur und Bulkur) an der Lena-Mündung nachgewiesen worden.

Martinellia spitsbergensis LINDB.

Sib. bor.: Taimyr Insel, zusammen mit Sumpfmoosen wie *Oncophorus Wahlenbergii, Dicranum scoparium* var. *integrifolium* usw.

Eine gebleichte, fast weisse Form mit der Kommissur der Blätter nicht gezähnt. Zuerst von S. O. LINDBERG nach Exemplaren von Spitzbergen beschrieben und später von K. MÜLLER auch für Sibirien, jedoch ohne Angabe des Fundortes, angegeben. Ausserdem nur vom Sarekgebiet in Lule Lappmark (Schweden), wo sie von mir und C. JENSEN entdeckt wurde, bekannt.

Martinellia subalpina (NEES.) LINDB. — *Scapania subalpina* (NEES.) DUM.

Al.: St. Lawrence Insel, *forma.*

Eine schlaffe, dunkelgrüne bis fast schwärzliche Form mit ganzrandigen Blattlappen. In den Stengelspitzen häufig reichlich verzweigt; so zählte ich an der Spitze einer Stenge vier flagellenartige, kurze Triebe mit etwas kleineren und mehr entfernt stehenden Blättern.

Martinellia irrigua (NEES.) LINDB.

Sib. bor.: Jalmal, zusammen mit *Cephaloziella divaricata.*

Sehr spärlich gesammelt und steril. Die älteren Sprosse sind fast typisch wie bei *M. irrigua;* der obere Blattlappen st halb so gross wie der untere, schief rektangulär—eiförmig ınd überschreitet nach innen nicht den Stamm; die beiden Blattlappen zeigen häufig einige grosse Zähne, welche von 1—2 Zellen bestehen; die Kommissur der Lappen ist rinnenförmig nicht gekielt) und bildet gegen den Stamm einen Winkel von 30—45°; die Blattzellen zeigen die für die Art kennzeichnenden Eckenverdickungen. An den jüngeren Sprossen ist der ıntere Blattlappen hohl und der obere Lappen gewöhnlich tark abstehend.

Martinellia paludicola (K. MÜLL.). — *Scapania paludicola* K. MÜLLER (RABENH., Krypt.-Flora, Die Lebermoose, 915, S. 426).

Sib. bor.: Bělyj Ostrov, zusammen mit *Amblystegium xannulatum.*

Eine dunkle, schwärzliche Form, sonst fast typisch. Blätter mit einer stark gebogenen Kommissur; der obere Blattlappen häufig nierenförmig, nach der Stammspitze gerichtet; die beiden Blattlappen ganzrandig; die Blattzellen n den Ecken stark, gelblich verdickt.

Martinellia rosacea (CORDA) LINDB.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap (L.); Matočkin Schar (L.). – Sib. bor.: Jalmal (L.); Taimyr Insel; Taimyr Land; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij; Pitlekai. — Sib. or.: Behring Insel. — Al.: Port Clarence.

Sehr spärlich und steril gesammelt; mit anderen kleinen Erdmoosen, wie z. B. *Jungermania alpestris, Cephalozia bicuspidata, Dicranella vaginalis, D. secunda* usw. vergesellschaftet.

Martinellia Bartlingii (HAMPE).

W. & N. Z.: Gribova Bai; ein einziger Stengel in *Ditrichum flexicaule* eingesprengt (L.).

Diplophyllum taxifolium (WG.) DUM.

W. & N. Z.: Bjeluschja Gubel (BIRULA). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Kap Jakan nach BERGGREN; Pitlekai. — Sib. or.: St. Lawrence Bai; Konyam Bai. — Al.: Port Clarence.

Spärlich und steril gesammelt. An der Lawrence Bai zusammen mit *D. albicans, Cesia corallioides, Andreaea petrophila, Bartramia ityphylla* usw.; an den anderen Stellen mit Erdmoosen wie *Jungermania alpestris, J. minuta, Martinellia rosacea* usw. vergesellschaftet. Eine früher vom nördlichen Asien nur von Dui auf der Insel Sachalin bekannte Art.

Diplophyllum albicans (L.) DUM.

Sib. or.: St. Lawrence Bai, zusammen mit *D. taxifolium*. — Al.: St. Lawrence Insel. Eine hiermit zum ersten Mal für Sibirien nachgewiesene Art.

Diplophyllum plicatum LINDB. (Acta soc. fennicae. X. Helsingfors, 1872, S. 235).

Al.: St. Lawrence Insel.

Ein grosser, reiner, 7 cm hoher Rasen. Die Art wurde von LINDBERG nach im Amurgebiet und auf Sachalin eingesammeltem Material beschrieben.

Die Bestimmung dieser Art ist nur auf die Originalbeschreibung gegründet, da es mir zu riskant erschien, das Leihen eines Orginalexemplares von LINDBERG's Moossammlung in Helsingfors in der jetzigen kriegerischen Zeit in Frage zu setzen.

Arnellia fennica (GOTTSCHE) LINDB.

Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov, zusammen mit *Jungermania alpestris, Martinellia rosacea, Timmia austriaca* usw. — Sib. or.: Konyam Bai, mit *Jungermania quadriloba, Blepharostoma trichophyllum, Bartramia Oederi* usw. vergesellschaftet.

An den beiden Stellen in einzelnen Stengeln in andere Moose eingesprengt und steril. Eine in den arktischen Ländern weit verbreitete Art, die wohl überall auf kalkhaltigen Unterlage vorkommt.

Jamesoniella autumnalis (DC.) STEPH. — *Jungermania autumnalis* DC.

Sib. or.: Behring Insel, ein reines Räschen.

Haplozia sphaerocarpa (HOOK.) DUM. — *Jungermania sphaerocarpa* HOOK.

Al.: Port Clarence, sehr spärlich auf Erde gesammelt. Der paroecische Blütenstand gesehen.

Haplozia polaris (LINDB.) K. MÜLL.

Sib. bor.: Kap Tscheljuskin, spärlich auf feuchter Erde zusammen mit *Pohlia*- und *Bryum*-Arten; Preobraženskij Ostrov nach BERGGREN, in dem Moosmaterial von dieser Stelle nicht von mir gesehen.

Die Exemplare von Kap Tscheljuskin sind leider völlig steril. Die Blätter sind sehr hohl, nicht völlig kreisförmig sondern durch die etwas breitere Basis eiförmig; die Zellen sind in der Blattmitte abgerundet rektangulär, 13—16×27—40 μ und werden nach oben kürzer, kleiner und fast kreisförmig; die Randzellen sind quadratisch und ziemlich scharf von den inneren Zellen differenziert; die Zellwände sind in allen Blattzellen gelblich und etwas verdickt mit deutlichen gelben Eckenverdickungen. STEPHANI und K. MÜLLER sind geneigt, *H. polaris* als Synonym zu *H. atrovirens* zu betrachten. N. BRYHN äusserst sich[1] von *H. polaris* in deutscher Übersetzung wie folgt: »Sie ist (von *H. atrovirens*) verschieden durch den dicht beblätterten Stengel und durch die fast kreisförmigen Blätter, welche von einer Reihe rektangulärer Zellen gesäumt sind. Alle Blattzellen haben etwas verdickte Wände und deutliche Eckenverdickungen, was nicht mit *A. atrovirens* und *A. pumila* der Fall ist. Auch das Perianth ist verschieden geformt, indem es keulenförmig ist.» Ich will hierzu nur bemerken, dass meiner Erfahrung nach die Wände der Blattzellen auch bei *H. atrovirens* und *H. pumila* zuweilen ziemlich deutliche Eckenverdickungen zeigen, und dass die Exemplare von Kap Tscheljuskin kaum mit *H. atrovirens* vereinbar sind.

---

[1] N. BRYHN, Bryophyta in itinere polari Norvagorum secundo collecta (Kristiania, 1907, S. 29).

Haplozia pumila (WITH.) DUM.

Sib. or.: Behring Insel, in zwei fast reinen Rasen, in welche *Amblystegium uncinatum*, *Astrophyllum cinclidioides*, *Blepharostoma trichophyllum* und *Kantia trichomanis* eingesprengt sind.

Dieses Moos konnte als völlig steril nicht sicher bestimmt werden. Die meisten Blätter sind indessen länglich und eiförmig ganz wie bei *H. pumila* und das Zellnetz erinnert auch am meisten an diese Art, indem die Zellen zartwandig mit nur schwachen Eckenverdickungen sind. An einem und demselben Stengel findet man jedoch neben den typisch geförmten Blättern zuweilen einige, die kreisförmig sind.

Jungermania Kaurini LIMPR. — *Lophozia Kaurini* (LIMPR.) STEPHANI.

Al.: Port Clarence, ein Räschen mit mehreren Kelchen und offenbar auf feuchtem Boden gesammelt.

Jungermania heterocolpos THED. — *Lophozia heterocolpos* (THED.) HOWE.

W. & N. Z.: Karmakuli (L.). — Sib. bor.: Bělyj Ostrov; Preobraženskij Ostrov.

Nur steril und in vereinzelten Stengeln in andere Moose, wie *Dicranum congestum* und *D. elongatum*, eingesprengt gesammelt. Die auf der Preobraženskij Ostrov gesammelte Form ist abweichend durch die hohlen Blätter, die seichte Bucht der Blätter, welche nicht gibbös ist und nur zu 1/6 des Blattes geht; die Blattlappen sind eingebogen und die Blattzellen zeigen sehr starke, dunkelgelbe Eckenverdickungen.

Jungermania (Gymnocolea) inflata HUDS.

W. & N. Z.: Karmakuli, spärlich und steril gesammelt (L.)

Jungermania Wenzelii NEES. — *Lophozia Wenzelii* (NEES.) STEPH.

W. & N. Z.; Jugor Schar (L.); Kap Grebennoj (L.). — Sib. bor.: Jalmal, gon. (L.); Bělyj Ostrov; Taimyr Insel; Kap Jakan.

Steril, zuweilen aber mit Keimkörnern gesammelt; spärlich in andere Moose, z. B. *Dicranum elongatum*, eingesprengt

Jungermania alpestris SCHLEICH. — *Lophozia alpestris* (SCHLEICH.) EVANS.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG.); Kap Grebennoj, *typica et forma* (L.); S. Gusinyj Kap, *typica et forma*, gon. (L.); Matočkin Schar, *typica et forma* (AAG. usw.). — Sib. bor.: Bĕlyj Ostrov, *forma;* Dicksons Hafen, *forma;* Taimyr Insel, *typica et forma*; Taimyr Land, *typica et forma;* Preobraženskij Ostrov, *forma;* Kap Jakan, *forma;* Irkaipij, *typica;* Pitlekaj, *fere typica.* — Sib. or.: Konyam Bai, *typica.* — Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel, col.

J. alpestris ist das häufigste Lebermoos der arktischen Länder; sie wächst meistens auf der Erde zusammen mit anderen Lebermoosen wie z. B. *Jungermania minuta*, *Cephalozia bicuspidata*, *Martinellia rosacea* usw. Keimkörner sind ziemlich häufig, Kelche aber nur von einer Stelle, St. Lawrence Insel, gesehen.

Diese Art erhält im Gebiete sehr häufig ein fremdartiges Aussehen dadurch, dass die Blätter dünner und mehr oder minder entfärbt sind; dabei wechselt auch die Blattform mit nicht selten winkliger Bucht und kürzeren und stumpfen oder noch häufiger länger zugespitzten Lappen; bei den entfärbten Blättern sind die Zellwände dünner und die Eckenverdickungen können sogar ganz fehlen. Die extremen Formen der Art sind indessen durch allmähliche Übergangsformen mit dem Typus derselben eng verbunden.

Jungermania ventricosa DICKS. — *Lophozia ventricosa* (DICKS.) DUM.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj, zusammen mit *J. alpestris*, *Philonotis fontana* usw. (L.); S. Gusinyj Kap, zusammen mit *J. incisa* und *Sphagnum* sp. (L.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Taimyr Insel, gon., in *Dicranum elongatum* mit anderen Lebermoosen eingesprengt.

Sehr spärlich, steril und in Mischrasen zusammen mit anderen Lebermoosen gesammelt.

Jungermania porphyroleuca NEES. — *Lophozia porphyroleuca* (NEES.) SCHIFFN.

Sib. bor.: Dicksons Hafen, zusammen mit *Conostomum tetragonum*, *Hylocomium proliferum*, *Jungermania minuta* usw.;

Irkaipij, gon., mit *Polytrichum alpinum*, *Pohlia cruda*, *P. nutans*, *Jungermania minuta* usw.; Pitlekai. — Sib. or.: Behring Insel, gon., zusammen mit *Cephalozia pleniceps* und *C. bicuspidata*. — Al.: Port Clarence, *forma*, mit *Bartramia ityphylla*, *Hylocomium proliferum*, *Blepharostoma trichophyllum* usw. vergesellschaftet; St. Lawrence Insel, col., *forma foliis concavis, profundius et interdum ad* $^1/_3$ *incisis et laciniis obtusis et inaequimagnis.*

Spärlich in Mischrasen, häufig mit Keimkörnern, nur einmal aber, auf der St. Lawrence Insel, mit Kelchen gesehen.

Bemerkenswert ist einerseits, dass *J. ventricosa* eine westliche und *J. porphyroleuca* eine östliche Verbreitung im Gebiete zu haben scheint, und andererseits, dass jene Art am häufigsten mit hygrophytischen, diese Art dagegen mit xerophytischen Arten vergesellschaftet ist. Man könnte dadurch verleitet werden zu glauben, dass *J. ventricosa* eine hygrophytische und *J. porphyroleuca* eine xerophytische Art sei; hiermit würde es dann gut stimmen, dass die Eckenverdikkungen der Blattzellen bei *J. porphyroleuca* weit stärker entwickelt sind. So einfach stellt sich jedoch diese Frage nicht; beide diese Arten findet man in anderen Gebieten sowohl an trockenen wie an feuchten Lokalitäten. Da die beiden Arten, deren Unterscheidung mit Recht in Frage gestellt worden ist, im Gebiete (mit der Ausnahme eines Falles) nur steril gesammelt sind, konnte ich bei ihrer Unterscheidung nur auf die Grösse der Eckenverdickungen in den Blättern Rücksicht nehmen.

Jungermania murmanica (KAAL.). — *Lophozia murmanica* KAAL. (in N. BRYHN, Bryophyta etc., 1907, p. 34).

Sib. bor.: Kap Jakan, ♂, spärlich in einem Mischrasen von *Hylocomium proliferum*, *Amblystegium uncinatum*, *Polytrichum alpinum*, *Bartramia ityphylla*, *Diplophyllum taxifolium* usw. eingesprengt; Irkaipij in *Dicranum elongatum* eingesprengt.

Eine für Sibirien neue Moosart, welche früher nur bei Litsa im Murmanischen Lappland, d. h. im nördlichen Finland, von V. F. BROTHERUS und an zwei Stellen des arktischen Amerika, Gaasefjord in König Oscars Land und Kap Rutherford in Ellesmere Land, von H. G. SIMMONS gesammelt worden ist.

Da das bei Kap Jakan gesammelte Material gut mit der Beschreibung der mir bisher unbekannten Art stimmte, sandte ich ein Pröbchen davon an Herrn D:r B. KAALAAS mit der Bitte, dass er sich über die ihm zugesandte Form äussern möchte. Er hat mir gütigst mitgeteilt, dass meine Form viel Ähnlichkeit mit *Jungermania murmanica* zeigt, wenn sie auch von der Originalform dieser Art etwas abweicht, dass *J. murmanica* aber die einzige ihm bekannte Art ist, zu welcher die sibirische Form gebracht werden kann. Gleichzeitig sandte er ein Originalexemplar der *J. murmanica*, wodurch es mir ermöglicht wurde, mir eine persönliche Ansicht über diese Art zu bilden.

Ich muss gestehen, dass mein erster Eindruck war, dass die Originalform der *J. murmanica* eine sehr grosse Ähnlichkeit mit *J. Wenzelii* zeigte, und es wäre sehr verzeihlich gewesen, wenn KAALAAS diese Lebermoosform *J. Wenzelii* genannt hätte. KAALAAS schreibt auch in der Originalbeschreibung: »Species certe *Lophoziae Wenzelii* affinis et forsan ejus varietas; diversa tamen videtur foliis saepe trifidis et denticulatis, nec non foliolorum praesentia.» Die sibirische Form unterscheidet sich von der Originalform der *J. murmanica* wie folgt. Sie ist fast doppelt gröber und steif; die meisten Blätter sind nicht breiter als lang sondern elliptisch, d. h. mit der grössten Breite in der Mitte des Blattes; die Zellen in der Mitte des Blattes sind etwas grösser oder 33—45 μ lang gegen 27—33 μ bei der Originalform; ferner zeigt die sibirische Form in frischen Blättern, d. h. in Blättern, die nicht zur Zeit des Einsammelns schon alt und verwelkt waren, sehr starke Eckenverdickungen, während bei der Originalform die Zellecken schwach, am häufigsten jedoch deutlich, verdickt sind. Übrigens macht die sibirische Form offenbar den Eindruck *J. murmanica* zu sein, so z. B. durch die wechselnde Blattform und das charakteristische Zellnetz der Blätter. Wir haben es hier gewiss mit xerophytischen und hygrophytischen Formen derselben Art zu tun; dabei repräsentiert das sibirische Material mit den starken Eckenverdickungen der Blätter die xerophytische Form. Es muss gegenwärtig unentschieden gelassen werden, welche von diesen Formen die häufigere und somit als Typus der Art aufzufassen sei.

Die sibirische Form ist auch dadurch von Interesse, weil sie zeigt, dass *J. murmanica* in der Tat nicht so nahe mit

J. Wenzelii verwandt ist, als man durch die hygrophytische Form zu glauben verleitet werden könnte. Die xerophytische Form erinnert viel mehr an *J. porphyroleuca* als an *J. Wenzelii;* ich war sogar anfangs darauf bedacht, sie als eine Varietät der *J. porphyroleuca* zu beschreiben; mit *J. Wenzelii* konnte diese Form gar nicht verwechselt werden.

J. murmanica bildet lockere oder ziemlich steife Rasen; sie ist bleichgrün—gelbbraun—dunkelbraun, ziemlich fein bis ebenso grob wie *J. porphyroleuca.* Der Stamm ist bleichgrün —dunkelbraun, gebogen, bis 3 cm lang, an der unteren Seite der ganzen Länge nach mit ziemlich zahlreichen farblosen—gelblichen Rhizoiden versehen, an der Spitze häufig in 2—3 kurze, kleinblättrige Zweige geteilt. Blätter etwas entfernt oder dichter stehend, hohl, schief oder sogar longitudinal am Stamm angeheftet, häufig deutlich herablaufend, nach oben gerichtet, von wechselnder Form, die meisten rundlich quadratisch—elliptisch mit schmaler Basis, zuweilen breiter als lang, gewöhnlich in $^1/_4$ zweigeteilt, aber auch nicht selten dreigeteilt, mit der Bucht meistens breit und abgerundet etwa wie bei *J. alpestris,* zuweilen etwas tiefer und schmäler und den Blattlappen gewöhnlich kurz und abgerundet stumpf, nicht selten aber zugespitzt und in jüngeren Blättern hakenförmig eingebogen; nicht selten sind die Blattlappen ungleich gross, was besonders bei den dreilappigen Blättern häufig der Fall ist; die Zellen der Blattmitte etwas unregelmässig rundlich quadratisch—rhombisch—fünfseitig, 27—45 μ lang, mit den Wänden kaum oder ziemlich stark verdickt und mit sehr schwachen bis starken, farblosen oder etwas gelblichen Eckenverdickungen; die frischen Blätter sind stets durch die ziemlich reichlichen, farblosen Körner der Zellen fast undurchsichtig.

Hierzu mögen noch einige Bemerkungen gefügt werden. KAALAAS sagt in der Originalbeschreibung von den Nebenblättern: »Foliola satis crebra, praeprimis in parte caulis superiore, magnitudine formaque variabilia, subulata vel lanceolata, integra»; ferner äusserst er sich dort von dem Blattrand: »Margines foliorum, et posticus et anticus, dente uno alterove, praesertim ad basin, muniti.» Ich will dazu bemerken, dass ich in KAALAAS' Originalexemplar einige Nebenblätter, die ganz der Beschreibung entsprechen, gesehen habe; sie sind leicht zu sehen, weil sie etwas vom Stamm abstehen;

im sibirischen Material konnte ich aber keine Nebenblätter entdecken. Die von KAALAAS erwähnten Zähne, die häufig an den Seiten der Blätter vorkommen, ist es mir im sibirischen Material nur einmal gelungen zu sehen. An der Spitze eines Blattlappens habe ich im Originalexemplar ein Keimkorn gesehen; dieses war einzellig, eiförmig, ziemlich dickwandig, farblos und somit von den eckigen Keimkörnern der *J. Wenzelii* und *J. porphyroleuca* verschieden. Im sibirischen Material habe ich eine männliche Infloreszenz gefunden; diese war interkalar (d. h. unten und oben von gewöhnlichen Blättern begrenzt) und kurz, mit nur wenigen bauchigen Perigonialblättern; diese Infloreszenz zeigt, dass *J. murmanica* dioecisch sein muss. Schliesslich mag erwähnt werden, dass im sibirischen Material rudimentäre, flagellähnliche, etwas fleischige Sprosse mit dichten, dachziegelgelegten Blättern an der Spitze des Stammes häufig vorkommen; bei der Untersuchung eines solchen Sprosses fand ich, dass die Blätter desselben sehr hohl und unregelmässig geformt waren, so z. B. ein Blatt dreilappig mit den Lappen sehr ungleich gross; die Eckenverdickungen dieser Blätter waren ungewöhnlich gross und der Blattrand zuweilen papillös.

Das bei Irkaipij gesammelte Material, dessen sichere Bestimmung, erst nachdem die früheren Bemerkungen geschrieben waren, von mir gemacht wurde, stimmt gut mit dem xerophytischen Material von Kap Jakan; die Blätter sind z. B. ebenso vielgestaltet, selten jedoch dreigeteilt. Es mag daher nur dies hier zugefügt werden, dass ich bei der Form von Irkaipij wenigstens ein gut entwickeltes Nebenblatt gesehen habe und dass bei dieser Form die Zellwände der Blattzellen eine grössere Neigung gelb zu werden zeigen. Diese Form erinnert somit vielleicht am meisten an *Jungermania alpestris*.

Jungermania incisa SCHRAD. — *Lophozia incisa* (SCHRAD.) DUM.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, gon. (L.). — Sib. bor.: Kap Jakan; Pitlekaj, gon.

Sehr spärlich und steril aber mit Keimkörnern versehen gesammelt; sie wächst auf feuchter Erde mit anderen Lebermoosen, wie z. B. *J. ventricosa*, *Martinellia rosacea*, *Cephalozia bicuspidata* usw. vergesellschaftet.

Jungermania Kunzeana Hüb. — *Lophozia Kunzeana* (Hüb.) Evans.

Sib. bor.: Dicksons Hafen, nur sehr spärlich und steril in einem Mischrasen zusammen mit *J. minuta, J. alpestris* usw. heimgebracht. Eine im Jenissei-Tal häufige Art.

Jungermania quadriloba Lindb. — *Lophozia quadriloba* (Lindb.) Evans.

W. & N. Z.: Waigatsch, Ljamtschina Bai (Aag.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, mit *Myurella julacea, Swartzia montana* usw. vergesellschaftet; Kap Tscheljuskin, zusammen mit denselben Moosen. — Sib. or.: Konyam Bai in *Bartramia Oederi* zusammen mit *Arnellia fennica, Blepharostoma trichophyllum* usw. eingesprengt.

Spärlich und steril gesammelt; die vergesellschafteten Moose deuten überall auf eine kalkhaltige Unterlage hin.

Jungermania Floerkei Web. & Mohr. — *Lophozia Floerkei* (Web. & Mohr.) Schiffn.

Sib. or.: Behring Insel, zusammen mit *J. quinquedentata* und *Martinellia rosacea.*

Jungermania barbata Schmid. — *Lophozia barbata* (Schmid.) Dum.

Al.: Port Clarence, nur in einigen Stengeln und mit *Ptilidium ciliare, Hylocomium rugosum* usw. vergesellschaftet gesammelt.

Jungermania Hatcheri Evans. — *Lophozia Hatcheri* (Evans) Stephani. — *Lophozia Baueriana* Schiffn.

W. & N. Z.: Jugor Schar, zusammen mit *Ditrichum flexicaule, Hypnum trichoides, Dicranum scoparium* usw. (L.); Karmakuli, mit *J. quinquedentata, Amblystegium uncinatum, Blepharostoma trichophyllum* usw. (L. und Alm). Eine für die Arktis neue Art.

Jungermania lycopodioides Wallr. — *Lophozia lycopodioides* (Wallr.) Cogniaux.

W. & N. Z.: N. Zemlja, zwischen 72—74° n. Br. (Ekst. nach Nym.).

Jungermania gracilis SCHLEICH. — *Lophozia gracilis* (SCHLEICH.) STEPHANI.

W. & N. Z.: N. Zemlja, zwischen 70—73° n. Br. (EKST. nach NYM.); Ibid., ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS.).

Wahrscheinlich gehören die Formen, welche hier oben zu *J. gracilis* gebracht worden sind, zu *J. Binsteadii* KAAL., eine nordische Art, welche zuerst im Jahre 1898 und somit nach dem Erscheinen von JENSEN's und EKSTAM's Aufsätzen von *J. gracilis* abgezweigt wurde. *J. Binsteadii* scheint, wie hier unten gezeigt wird, im arktischen Sibirien weit verbreitet zu sein, während *J. gracilis* für diese Gegenden nicht nachgewiesen ist, was gut damit stimmt, dass sie meiner Erfahrung nach in den skandinavischen Hochgebirgen schon in der Birkenregion spärlich ist und diese Region kaum übersteigen dürfte.

Jungermania Binsteadii KAAL. — *Lophozia Binsteadii* (KAAL.) EVANS.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG.). — Sib. or.: Jalmal (L.); Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Taimyr Land; Irkaipij. — Al.: Port Clarence, ♂.

Durch das ganze Gebiet, die nördlichen Teilen desselben vielleicht ausgenommen, verbreitet; überall in *Dicranum elongatum* eingesprengt zusammen mit anderen Lebermoosen wie *J. minuta*, *J. alpestris*, *J. quinquedentata* und *J. porphyroleuca*, wozu *Sphaerocephalus turgidus* und *Oncophorus Wahlenbergii* sich auch häufig gesellen.

Jungermania quinquedentata HUDS. — *Lophozia quinquedentata* (HUDS.) COGNIAUX.

W. & N. Z.: Jugor Schar, S. Gusinyj Kap und Matočkin Schar (L.); Karmakuli (ALM); N. Zemlja, zwischen 72—73° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij. — Sib. or.: Behring Insel.

Ebenso häufig im Gebiete wie *J. alpestris*, wie diese Art aber nur in Mischrasen heimgebracht. Überall steril. Mit den meisten anderen Moosen des Gebietes vergesellschaftet, so z. B. bei Dicksons Hafen mit Sumpfmoosen wie *Ambly-*

stegium sarmentosum, A. uncinatum, Hypnum trichoides usw., bei Irkaipij mit gewöhnlich xerophytischen Moosen wie *Pohlia nutans, Ceratodon purpureus, Polytrichum alpinum* usw.

Jungermania minuta CRANTZ. — *Sphenolobus minutus* (CRANTZ) STEPHANI.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG.); Kap Grebennoj und S. Gusinyj Kap (L.); Bjeluscha Guba (BIRULA); Matočkin Schar (MACK.). — Sib. bor.: Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin (nach BERGGREN); Kap Jakan; Irkaipij; Pitlekai. — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: Port Clarence, col.; St. Lawrence Insel.

Im Gebiete sehr häufig, aber nur einmal, bei Port Clarence, mit Kelchen gesammelt. Merkwürdigerweise habe ich im reichlichen Material keine Keimkörner gesehen, was gut mit dem Verhältnis stimmt, dass ich solche auch im Sarekgebiet (Lappland) nicht gefunden habe; bei dieser Art, die sonst so reichliche Keimkörner entwickelt, scheinen diese in den alpinen und arktischen Gegenden zu fehlen. Am häufigsten kommt *J. minuta* in *Dicranum elongatum* eingesprengt oder auf Erde mit *Jungermania alpestris* vergesellschaftet vor.

Marsupella apiculata SCHIFFN. (1903).

W. & N. Z.: N. Semlja, ohne nähere Angabe, mit *Cesia concinnata* vergesellschaftet (L.).

Diese Art habe ich auch im Jahre 1876 bei Dubino, 69° 35′ n. Br., im Jenissei-Tale gesammelt, die einzige Lokalität derselben in Sibirien und somit in Asien, von welcher sie bisher nachgewiesen worden ist.

Cesia concinnata (LIGHTF.) B. GR. — *Gymnomitrium concinnatum* (LIGHTF.) CORDA.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (L.). — Sib. bor.: Taimyr Land.

Von Matočkin Schar ist nur ein kleiner und reiner Rasen heimgebracht worden; von dem Taimyr Land ist sie teils in reinen Rasen, die auf Erde gewachsen sind, teils spärlich in *Oncophorus Wahlenbergii* eingesprengt gesammelt worden. Die Art scheint im arktischen Asien selten und spärlich zu sein, da sie früher nur von zwei Stellen dieses Gebietes, Kumachsur

ı Lena-Tale und der Dickson Insel (Kusjkin Ostrov) nahe ›r Jenissei-Mündung nachgewiesen worden ist.

Cesia corallioides (NEES.) CARRUTH. — *Gymnomitrium rallioides* NEES.

W. & N. Z.: Karmakuli, mit eingesprengtem *Polytrichum losum* (L.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, mit *Blepharostoma tiforme* und *Ditrichum flexicaule* vergesellschaftet. — Sib. .: Nunamo bei St. Lawrence Bai zusammen mit *Diplo-ıyllum taxifolium* und *Andreaea petrophila.*

Früher von Sibirien nur vom Jenissei-Tal, 69° 35′—71° 50′ Br., bekannt, dort aber reichlich vorkommend.

Mörchia Blyttii (MÖRCH.) BROCKM. — *Pallavicinia Blyttii* [ÖRCH.) LINDB.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, spärlich gesammelt, ♂, l. (L.).

Calycularia laxa LINDB. & ARN.

Sib. or.: Konyam Bai, spärlich und steril, teils mit *ıntia trichomanis* und *Diplophyllum taxifolium* vergesell-ıaftet, teils in *Astrophyllum cuspidatum* eingesprengt.

Torfmoose.

Sphagnum contortum SCHULTZ. var. **majus** C. JENSEN.[1]

Sib. bor.: Pitlekai, *forma falcifolia.* In einer dunklen, ıwärzlich braunen Form gesammelt. Die Art ist früher in ›iren vom Lena-Tal, wo sie als var. *gracile* WARNST. und r. *sibiricum* C. JENSEN vorkommt, bekannt und ausserdem :h H. LINDBERG[2] an mehreren Stellen im östlichsten Sibi-ı gesammelt.

---

[1] C. JENSEN hat die während der Vegaexpedition und Fil. Lic. E. MELIN im N. Zembla-Gebiet gesammelten *Sphagnum*-Arten gütigst bestimmt.

[2] H. LINDBERG hat in der oben erwähnten Abhandlung über die Moose Amur- und Jakutsk-Gebiete von BROTHERUS, KUZENEV und PROCHOROV *Sphagnales* bestimmt und dabei reichliche Beiträge zur Kenntnis von Verbreitung dieser Moosgruppe im östlichsten Sibirien geliefert.

Sphagnum compactum De C.

Sib. or.: St. Lawrence Bai. Spärlich in einem kleine Rasen, in welchen *Polytrichum alpinum*, *Sphaerocephalus tu gidus* und *Hypnum plumosum* eingesprengt sind, heimgebracht Eine in den Jenissei- und Lena-Tälern seltene, nach H. Lind berg aber im östlichsten Sibirien häufige Art.

Sphagnum squarrosum Crome.

W. & N. Z.: Jugor Schar (Aag.); N. Zemlja, zwische 72°—73′ n. Br. (Ekst. nach Nym.): Karmakuli (Alm); N Zemlja, ohne nähere Angabe (Holm nach Jens.). — Sib. bor. Bělyj Ostrov; Taimyr Insel; Irkaipij; Pitlekai. — Sib. or. St. Lawrence Bai; Behring Insel. — Al.: Port Clarence; St Lawrence Insel.

Eine häufige Art, die zuweilen, so z. B. bei Pitlekai un auf der St. Lawrence Insel, reichlich und bis 22 cm lan eingesammelt wurde. Meistens in reinen Rasen, bei St. Law rence Bai mit *Sphagnum Girgensohnii* und *Amblystegium sa mentosum*, und bei Port Clarence mit *Sphaerocephalus palustri* eingesprengt.

Die heimgebrachten Exemplare von *S. squarrosum* habe nach Jensen, wie zu erwarten war und auch mit den andere *Sphagnum*-Arten der Fall ist, wenn sie nicht submers vor kommen, ein arktisches Gepräge, das heisst, dass sie dicht Rasen bilden und dass die Zweige kurz und häufig nach obe gerichtet sind; die submersen Formen sind dagegen wenige abweichend.

Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr.

Sib. bor.: Dicksons Hafen, zusammen mit *S. fimbriatum*

Sphagnum fimbriatum Wils.

W. & N. Z.: Jugor Schar und Ljamtschina Bai (Aag von E. Melin bestimmt); N. Zemlja, zwischen 69—82° n. B (Ekst. nach Nym.); N. Zemlja (Holm nach Jens.). — Sib bor.: Dicksons Hafen, zusammen mit *S. teres*, *Sphaerocephalu palustris* und *S. turgidus;* Pitlekai. — Al.: Port Clarence, m *Pohlia nutans* eingesprengt; St. Lawrence Insel, zusamme mit *Dicranum elongatum*, *Oncophorus Wahlenbergii* usw.

Sphagnum Girgensohnii RUSS.

Sib. or.: St. Lawrence Bai, zusammen mit *S. squarrosum.*

Var. xerophilum RUSS.

Sib. bor.: Pitlekai, mit *S. squarrosum, Dicranum angustum* d *Jungermania porphyroleuca* eingesprengt.

Var. leptostachys RUSS.

Sib. bor.: Irkaipij, mit *Hylocomium proliferum* eingerengt; Pitlekai. — Al.: Port Clarence, mit *Sphaerocephalus lustris, Pohlia nutans, Jungermania Binsteadii* und *Cephaiella striatula* vergesellschaftet.

Var. stachyodes RUSS.

Al.: Port Clarence.

Sphagnum Russowii WARNST.

W. & N. Z.: Karmakuli zusammen mit *S. squarrosum* LM).

Sphagnum rubellum WILS.

W. & N. Z.: N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach NS.). — Al.: Port Clarence.

Eine auch in Sibirien seltene Art, welche dort nur für nige Stellen nachgewiesen ist. Die auf N. Zemlja gesamelte Form wurde von C. JENSEN im Jahre 1885 *S. acutime* SCHLIEPH. & WARNST. var. *purpurea* SCHIMP. benannt. NSEN hat mir indessen nun brieflich mitgeteilt, dass *S. utiforme* seinerseits ein Sammelname für einige dioecischen ten der *Acutifolia* und zwar in erster Reihe für *S. Russowii, rubellum, S. Warnstorfii* und wahrscheinlich auch *S. fuscum* wesen ist, und dass die von ihm für N. Zemlja nachgewiee Form dieser Gruppe *S. rubellum* ist.

Sphagnum fuscum (SCHIMP.) KLINGGR.

Sib. bor.: Bělyj Ostrow; Taimyr Land, mit eingesprengn *Sphaerocephalus turgidus.* — Sib. or.: Konyam Bai. — .: Port Clarence, zusammen mit *S. balticum.*

Früher nur von zwei sibirischen Lokalitäten im Jenisseile bekannt; nach H. LINDBERG von manchen Stellen im lichsten Sibirien heimgebracht.

Sphagnum obtusum WARNST.

Al.: St. Lawrence Insel, in einem reinen Rasen.

Sphagnum balticum RUSS.

Sib. or.: St. Lawrence Bai. — Al.: Port Clarence, in Rasen von *Polytrichum strictum* eingesprengt.

Sphagnum Lindbergii SCHIMP.

Sib. bor.: Pitlekai, *forma submersa*, spärlich.

Die Hauptform von *S. Lindbergii* scheint in Sibirien sehr selten zu sein; sie ist aber von H. LINDBRRG auch für drei Stellen im östlichsten Sibirien nachgewiesen worden.

Var. **microphyllum** WARNST.

Al.: Port Clarence, ziemlich reichlich gesammelt, zum Teil mit eingesprengtem *S. balticum*.

Laubmoose.

Polytrichum commune L.

W. & N. Z.: N. Zemlja, zwischen 72—73° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Irkaipij. — Al.: Port Clarence.

Nur sehr spärlich in vereinzelten eingesprengten und sterilen Stengeln heimgebracht. Auch sonst eine in den arktischen Ländern sehr seltene Art.

Polytrichum juniperinum WILLD.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.); S. Gusinyj Kap und Matočkin Schar (L.); N. Zemlja, zwischen 72—73° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Taimyr Insel. — Al.: Port Clarence, fr.; St. Lawrence Insel.

Spärlich und nur bei Port Clarence fruchtend gesammelt. In den arktischen Gegenden fast ebenso selten wie *P. commune*.

Polytrichum strictum BANKS.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG. usw.); Karmakuli (ALM); N. Zemlja, zwischen 72—74° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Taimyr Land; Kap Jakan; Irkaipij. — Al.: Port Clarence, fr.

Eine ziemlich häufige Art, die aber nur von Port Clarence fruchtend heimgebracht wurde. An der letztgenannten Stelle in zahlreichen, reichlich fruchtenden und bis 20 cm hohen Rasen eingesammelt. Stets mit anderen Sumpfmoosen wie *Sphaerocephalus*- und *Sphagnum*-Arten, *Hylocomium proliferum*, *H. parietinum* usw. vergesellschaftet; im Taimyr Land mit *Jungermania minuta* und *J. alpestris* eingesprengt.

Polytrichum pilosum Neck. — *P. piliferum* Schreb.

W. & N. Z.: Karmakuli, zusammen mit *Cesia corallioides* (L.); N. Zemlja, zwischen 72—74° n. Br. (Ekst. nach Nym.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, zusammen mit *Pohlia cruda*.

Polytrichum hyperboreum Brown.

Sib. bor.: Irkaipij; Pitlekai, fr. — Sib. or.: Konyam Bai, ♂, fr. — Al.: St. Lawrence Insel, ♂, fr.

Diese Art ist nur im östlichen Teil des Gebietes eingesammelt worden. Die vergesellschafteten Moose sind gewöhnlich xerophil, so z. B. bei Pitlekai *P. alpinum*, *Tortula ruralis*, *Hylocomium parietinum* usw.; in den reichlichen Exemplaren von der St. Lawrence Insel finden sich sowohl xerophile Arten wie *Blepharostoma setiforme*, *Grimmia hypnoides* usw. wie auch hygrophile Arten wie *Oncophorus Wahlenbergii*, *Sphaerocephalus palustris*, *Sphagnum*-Arten usw.

Polytrichum gracile Dicks.

Al.: Port Clarence, ♂, fr., zusammen mit *Sphaerocephalus palustris* und *Sphagnum*-Arten.

Polytrichum alpinum L.

W. & N. Z.: Jugor Schar (Aag.); Bogačev Bai und S. Gusiyj Kap (L.); Karmakuli, fr. (Alm); Matočkin Schar, α, ♂ und fr. (Aag.), α und var. *septentrionale* (Sw.) Lindb. (Holm nach Jens.); N. Zemlja, zwischen 69°—74° n. Br., α und var. *septentrionale* (Ekst. nach Nym.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen, fr.; Taimyr Insel; Taimyr Land, fr.; Kap Tscheljuskin, *forma*; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan, ♂; Irkaipij, fr.; Pitlekai, *forma*. — Sib. or.: St. Lawrence Bai; Konyam Bai; Behring Insel, fr. — Al.: Port Clarence, α und *forma*, ♂ und fr.; St. Lawrence Insel.

P. alpinum ist eine der häufigsten Moosarten des Gebietes und es ist entschieden die häufigste *Polytrichum*-Art desselben. Es wurde nur einmal (im Taimyr Land) nördlich von 73° 20′ n. Br. fruchtend gesammelt. Es kommt in fast reinen Rasen oder in zahlreiche andere Moose eingesprengt vor; die in südlicheren Gegenden stets xerophile Art tritt in den arktischen Ländern häufig mit hygrophilen Arten vergesellschaftet auf, so z. B. bei Bogačev Bai zusammen mit *Oncophorus Wahlenbergii, Amblystegium Richardsoni, A. latifolium, Stereodon chryseus* usw.

P. alpinum ist im Gebiete ziemlich veränderlich. Besonders bemerkenswert erscheinen mir die von Kap Tscheljuskin, Pitlekai und Port Clarence heimgebrachten Formen, deren Blätter ganzrandig oder nur im oberen Teil sehr schwach gezähnt sind. Bei diesen Formen waren indessen die apicalen Zellen der Blattlamellen dicht papillös und zeigten somit unzweifelhaft, dass ich hier mit *P. alpinum* zu tun hatte. Dass es bei dieser Art Formen gibt, deren Blätter beinahe ganzrandig sind, hat HAGEN[1] schon früher gefunden.

Pogonatum urnigerum (L.) PB. — *Polytrichum urnigerum* L.

Al.: Port Clarence, ♂, fr., *forma theca asymmetrica*, mit *Cephalozia bicuspidata* und *Diplophyllum taxifolium* eingesprengt.

Pogonatum capillare (MICH.) BRID.

Sib. bor.: Kap Jakan, mit eingesprengtem *Diplophyllum taxifolium*; Pitlekai. — Al.: Port Clarence, zusammen mit *Oligotrichum cavifolium, Dicranella cerviculata* usw.; St. Lawrence Insel.

Sehr spärlich und steril gesammelt.

Oligotrichum cavifolium (WILS.) ARNELL. — *Catharinea (Psilopilum) tschuchtschica* C. MÜLL. (Bot. Centralblatt. Bd. 16 1883, S. 93).

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, fr. (L.). — Sib. bor.: Jalmal ♂ (L.); Taimyr Insel, fr.; Taimyr Land, fr.; Kap Jakan, ♂

[1] I. HAGEN, Forarbeider til en norsk Løvmosflora. XIX. Polytrichaceae (Trondhjem, 1914, S. 45).

r.; Irkaipij; Pitlekai, ♂, fr. — Al.: Port Clarence, fr.; St. ˌawrence Insel, fr.

Nach I. HAGEN[1] ist die Art, die von C. MÜLLER nach Exemplaren von Pootén und Lütkes Hafen an der St. Lawence Bai auf der Tschuchtscherhalbinsel beschrieben wurde, ˌoch an den folgenden Stellen gesammelt worden: »Flora ˌamojedorum, ad sinum Indega, fr. (RUPRECHT); Gouvern. ˌeniseisk, commun dans les parties boréales: Tolstoinos, fr. ARNELL); Taïmyr (MIDDENDORF); Côte N. de la péninsule ccidentale Taïmyr, Détroit Taïmyr sur une petite île, Côte V. et S. W. de la Rade de la péninsule de Sarja et Jéreˌiejew, Walter-Bai à l'orifice de Koolomejtzew-Bai (BIRULA); 'leuve Gyda, 70° 30′ lat. bor. (F. SCHMIDT); Gouvern. Jaoutsk, Fl. Udjuma (KUSENEVA); Kumachsur, fr., und Bulkur, ·. (H. NILSSON-EHLE); Côte du Détroit Wosnessenja (BIRULA); sle Ljachow (A. BUNGE)». Hierzu kommt eine *forma nana* on: »Côte N. W. de la péninsule Taimyr occidentale, Middendorf-Bai, montagne Sjedlowaja (BIRULA)».

Das von den schwedischen Expeditionen gesammelte Maerial von dieser Art ist häufig reichlich, fast stets fruchtend nd meistens rein; die spärlich vergesellschafteten Moose sind ˌle Erdmoose wie z. B. *Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans*, *icranella-* und *Polytrichum*-Arten.

In seiner soeben zitierten Abhandlung hat HAGEN das sher wenig beachtete *O.* (*Psilopilum*) *tschuchtschicum* eingeˌnd diskutiert und dabei gefunden, dass es eine von *O. evigatum* (WG.) unzweifelhaft spezifisch getrennte Art ist. ie zwei Arten lassen sich am leichtesten durch die folgenden ennzeichen unterscheiden:

ˌlia integra; lamellae 5—8, integrae . . *O. tschuchtschicum.*
ˌlia denticulata; lamellae 8—14, crasse
dentatae . . . . *O. laevigatum.*

Andere unterscheidende Merkmale liefern auch der Blattnd, welcher nur bei *O. laevigatum* gesäumt ist, die Breite ıd der Bau der Blattrippe, die Form der Perichetialblätter w.

Die beiden Arten haben eine ähnliche, arktisch zirkumläre Verbreitung, wobei *O. tschuchtschicum* jedoch entschie-

[1] I. HAGEN, 1914, loc. cit., S. 17—25.

den häufiger ist. Für *O. laevigatum* kennt HAGEN nur die folgenden sibirischen Lokalitäten, im Jenissei-Tale: Dudinka 69° 35′ n. Br., var. *hypnocarpum* HAGEN, fr. (ARNELL), und Plachino, 68° 5′ n. Br., ♂ (ARNELL).

In einem neulich veröffentlichten Aufsatz, in The Bryologist, 1916, S. 70, weist I. HAGEN inzwischen nach, dass *Polytrichum cavifolium* WILS., das in SEEMANN's Botany of the Voyage of H. M. S. Herald, 1852, beschrieben wurde, mit *Catharinea* (*Psilopilum*) *tschuchtschica* C. MÜLL. identisch sein muss; dies scheint auch nach der von HAGEN wiedergegebenen Originalbeschreibung zu urteilen, so offenbar der Fall zu sein, dass ich mich veranlasst gefunden habe, hier oben WILSON's älteren Speziesname zu benutzen. WILSON's Originalexemplar der Art stammt von Alaska her.

Schistophyllum (Fissidens) osmundioides (SW.) LA PYL.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.).

Cinclidium arcticum (BR. EUR.) C. MÜLL.

W. & N. Z.: N. Zemlja, zwischen 70—72° n. Br. (EKST. nach NYM.); Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen (nach BERGGREN). — Sib. or.: Konyam Bai, fr. ziemlich reichlich in fast reinen Rasen gesammelt.

Cinclidium subrotundum LINDB.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENSEN); N. Zemlja zwischen 69—74° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor. Dicksons Hafen, in bis 11 cm hohen, fast reinen Rasen, in welche *Amblystegium revolvens*, *A. Richardsoni* usw. spärlich eingesprengt sind.

Cinclidium hymenophyllum (BR. EUR.) LINDB. — *Mnium hymenophyllum* BR. EUR.

W. & N. Z.: Jugor Schar (L.); Matočkin Schar (L., usw.) Sib. bor.: Dicksons Hafen.

Spärlich und steril gesammelt. Eingesprengt in Mischrasen zusammen mit bei Jugor Schar *Jungermania quinquedentata*, *Barbula rubella*, *Odontoschisma Macounii*, *Blepharostoma*

trichophyllum usw., bei Matočkin Schar *Amblystegium intermedium* und bei Dicksons Hafen *Cinclidium subrotundum, Hypnum trichoides, Hylocomium proliferum* usw.

Astrophyllum punctatum (L.) LINDB. — *Mnium punctatum* (L.) HEDW.

Al.: Behring Insel, ♀, mit *A. cinclidioides* vergesellschaftet.

Astrophyllum pseudopunctatum (B. S.) LINDB.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap (L.) — Al.: St. Lawrence Insel.

Völlig steril und daher nicht sicher bestimmbar.

Astrophyllum cuspidatum (L., NECK.) LINDB. — *Mnium affine* BLAND.

W. & N. Z.: Jugor Schar, ♀ (L.); Ljamtschina Bai (AAG. nach N. WULFSBERG); S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli, *forma integrifolia* (ALM); Matočkin Schar, *f. integrifolia* (EKST. nach JÄD.); N. Zemlja, 69—73° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Jalmal, *f. fere integrifolia* (L.); Kap Jakan, *f. fere integrifolia.* — Sib. or.: St. Lawrence Bai; Konyam Bai, fr. — Al.: Port Clarence, ♀, *forma;* St. Lawrence Insel.

Ziemlich häufig aber nur einmal (Konyam Bai) fruchtend gesammelt. Stets mit mehr oder weniger ausgeprägten Sumpfmoosen vergesellschaftet, so z. B. bei Gusinyj Kap mit *Philonotis fontana, Bryum obtusifolium, Amblystegium sarmentosum* usw., auf Jalmal mit *Chiloscyphus fragilis,* bei Kap Jakan mit *Amblystegium uncinatum, Hylocomium proliferum, Hypnum plumosum* usw.

Formen mit ganzrandigen oder sehr schwach gezähnelten Blättern sind häufig. Bei Port Clarence wurde eine Form mit dimorphen Blättern eingesammelt; die älteren Blätter dieser Form sind fest, trocken sehr gekräuselt mit einem breiten Blattrand, der weit herab mit reichlichen, niedrigen Zähnen versehen ist; die jungen und oberen Blätter sind dünn, trocken schwach gekräuselt mit dem Blattrand schwach entwickelt, im oberen Teil des Blattes sogar fehlend und nur dort etwas gezähnelt; diese Dimorphie der Blätter findet man auf einem und demselben Sprosse.

Astrophyllum medium (Br. eur.) Lindb.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, *forma mutica* (L.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, fr.; Irkaipij, mit zwitterigen Blüten.

Bei S. Gusinyj Kap zusammen mit *Amblystegium revolvens, A. uncinatum, Oncophorus Wahlenbergii, Swartzia montana* usw.; bei Irkaipij in reinen Rasen. Bei der Form von S. Gusinyj Kap fehlt die Stachelspitze des Blattes; da diese Form völlig steril ist, ist ihre systematische Stellung nicht völlig klar.

Astrophyllum Drummondii (B. S.) Lindb.

Sib. or.: Behring Insel, fr., in reinen Rasen.

Astrophyllum orthorrynchum (Br. eur.) Lindb.

Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov, fr. — Sib. or.: Konyam Bai; Behring Insel.

Nur sehr spärlich gesammelt. Auf der Preobraženskij Ostrov in einem Mischrasen zusammen mit *Timmia austriaca, Swartzia montana, Pohlia cruda* usw.; bei Konyam Bai in *Tetraplodon bryoides* var. *paradoxus* eingesprengt; auf der Behring Insel zusammen mit *Amblystegium uncinatum.*

Astrophyllum Blyttii (Br. eur.) Lindb.

W. & N. Z.: Karmakuli (L.). Einige sehr kurze, in *Swartzia montana* eingesprengte Stengel.

Astrophyllum cinclidioides (Blytt.) Lindb.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, spärlich zusammen mit anderen Sumpfmoosen wie *Amblystegium Richardsoni, A. stellatum, A. uncinatum, Chiloscyphus fragilis* usw. (L.). — Sib. or.: Behring Insel, mit *Astrophyllum punctatum* vergesellschaftet.

Timmia austriaca Hedw.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (Aag., L., usw.); N. Semlja, 72—74° n. Br. (Ekst. nach Nyman). — Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Konyam Bai.

Eine, wie es scheint, im Gebiete seltene Art. Überall mit *Swartzia montana* vergesellschaftet; hierzu kommen bei Matočkin Schar *Amblystegium uncinatum* und *Polytrichum juni-*

perinum, auf der Preobraženskij Ostrov *Astrophyllum orthorrynchum* und *Hypnum plumosum* und bei Konyam Bai *Bartramia Oederi*, *Stereodon chryseus*, *Leptobryum pyriforme* usw.

Alle die gesammelten Exemplare können zu var. *arctica* (KINDB.) ARNELL gebracht werden; die Blattscheide ist in der Form von Matočkin Schar im oberen Teil papillös, in der Form von der Preobrazenskij Ostrov glatt.

Timmia norvegica ZETT.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.). — Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: Port Clarence.

Spärlich und steril gesammelt. Auf der Preobraženskij Ostrov mit *Astrophyllum orthorrynchum* usw., bei Konyam Bai mit *Timmia austriaca* usw. und bei Port Clarence mit *Bartramia ityphylla* vergesellschaftet.

Die Blattscheide ist gewöhnlich im oberen Teil papillös, der Rücken der Rippe aber glatt.

Sphaerocephalus turgidus (WG.) L. — *Aulacomnium turgidum* (WG.) SCHWAEGR.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG., usw.); S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (L. usw.); Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (AAG., usw.); N. Zemlja, 69—74° n. Br. (EKST. nach NYM.); N. Zemlja, 76° 30′ n. Br. (J. W. HELLBERG, 1869); Udde Bai (K.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Bjělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Taimyr-Insel; Taimyr-Land; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij; Pitlekai. — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel.

Diese Art wird nördlich immer häufiger und wurde noch am Kap Tscheljuskin, 77° 38′ n. Br., eingesammelt. Von der südlichsten besuchten Stelle, Behring Insel, liegt dagegen kein Exemplar vor. Nur steril heimgebracht. Eine Form von Pitlekai ist ungewöhnlich zart, eine in dem Taimyr-Land gefundene Form dagegen sehr grob; im übrigen wechselt die Art sehr wenig.

Häufig in reinen Rasen; in Mischrasen ist die Art gewöhnlich mit Sumpfmoosen vergesellschaftet, so z. B. bei Dicksons Hafen mit *Sphaerocephalus palustris*, *Polytrichum*

strictum, Oncophorus Wahlenbergii, Dicranum elongatum usw.; andere Mischrasen deuten auf trocknere Lokalitäten, so z. B. Exemplare von Kap Jakan, in welchen sie zusammen mit *Ceratodon purpureus, Tortula ruralis, Pohlia cruda, Swartzia montana* usw. vorkommt, oder Exemplare von Matočkin Schar, in welchen sie mit *Leersia rhabdocarpa, Barbula rubella, Myurella julacea, Swartzia montana* usw. vergesellschaftet ist.

Sphaerocephalus palustris (L.) LINDB. — *Aulacomnium palustre* (L.) SCHWAEGR.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj (L.); S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (L., usw.); Matočkin Schar (AAG., usw.); N. Zemlja, 70—73° n. Br. (EKST. nach NYM.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM, usw.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Irkaipij, gon.; Pitlekai. — Sib. or.: St. Lawrence Bai; Konyam Bai; Behring Insel, gon. — Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel, fr.

Eine der häufigsten Arten des Gebietes; bemerkenswert ist jedoch, dass sie von keiner Stelle zwischen Dicksons Hafen und Irkaipij, welche Strecke zu einem grossen Teil nördlich von 73° n. Br. liegt, heimgebracht worden ist. Nur zweimal (Irkaipij und Behring Insel) mit Keimkörnern und nur einmal (St. Lawrence Insel) fruchtend eingesammelt. Keine besonders merkwürdige Form habe ich notiert; sie wird zuweilen bis 17 cm lang. In reinen Rasen oder mit anderen Sumpfmoosen, wie *Sphagnum*-Arten, *Polytrichum strictum, Astrophyllum cuspidatum, Hylocomium proliferum* usw. vergesellschaftet gesammelt.

Paludella squarrosa (L.) BRID.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.).

Meesea triquetra (L.) ÅNGSTR. — *M. tristicha* (FUNK.) BR. EUR.

W. & N. Z.: Karmakuli (ALM); Matočkin Schar (L., usw.). — Sib. or.: Konyam Bai.

In fast reinen Rasen gesammelt; bei Matočkin Schar mit *Amblystegium sarmentosum* und *Jungermania quinquedentata* und bei Konyam Bai mit *Cinclidium arcticum* und *Amblystegium revolvens* eingesprengt. Steril.

Meesea trichoides (L.) Spruce. — *M. uliginosa* Hedw.

W. & N. Z.: Jugor Schar, fr. (Ekst. nach Jäd.). — Sib. or.: Konyam Bai, fr.

Catoscopium nigritum (Hedw.) Brid.

W. & N. Z.: N. Zemlja, 70—72° n. Br. (Ekst. nach Nym.); Matočkin Schar (Ekst. nach Jäd.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (Holm nach Jens.). — Sib. or.: Konyam Bai, reichlich fruchtend, mit *Amblystegium revolvens*, *A. stellatum* und *Hypnum trichoides* eingesprengt.

Philonotis fontana (L.) Brid.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj und S. Gusinyj Kap (L.); Matočkin Schar (L., usw.). — Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov.

Spärlich und steril gesammelt. Bei S. Gusinyj Kap mit anderen Sumpfmoosen, wie *Bryum obtusifolium*, *Amblystegium sarmentosum* und *Astrophyllum cuspidatum*, auf der Preobraženskij Ostrov mit *Stereodon chryseus* vergesellschaftet.

Philonotis tomentella Mol. — *Ph. alpicola* Jur.

W. & N. Z.: Jugor Schar und S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (Alm); Bezimjannyj Bai (L.); Udde Bai (K.). — Sib. bor.: Taimyr Insel; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov.

Im westlichen Teil des Gebietes häufig, aber nur steril gesammelt. Von Karmakuli und der Taimyr Insel in reinen Rasen heimgebracht. Die vergesellschafteten Moose sind zuweilen ausgeprägte Sumpfmoose, so z. B. bei S. Gusinyj Kap *Bryum obtusifolium*, *Amblystegium stellatum*, *Splachnum vasculosum* usw. oder Moose, welche auf einen trockneren Standort hinweisen, und welche in den arktischen Gegenden häufig gemischt vorkommen, so z. B. bei Udde Bai *Ditrichum flexicaule*, *Barbula rubella*, *Tortula ruralis*, *Swartzia inclinata*, *Amblystegium uncinatum* usw.

Die Exemplare von Jugor Schar und Karmakuli zeigen sehr deutlich die Dimorphie der Blätter, welche dieser Art eigen ist, indem einige Blätter und zwar die meisten schmal und allmählich zugespitzt, andere Blätter dagegen sehr kurz und breit (fast kreisförmig) mit einer sehr kurzen Spitze sind.

Philonotis caespitosa Wils.

Sib. or.: Behring Insel, ein steriler Rasen.

Bartramia ityphylla (HALL.) BRID.

W. & N. Z.: Karmakuli, fr. (L., usw.); Matočkin Schar (AAG.); N. Zemlja, 72—73° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, fr.; Taimyr Land, fr.; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov, fr.; Kap Jakan, fr.; Irkaipij. — Sib. or.: St. Lawrence Bai, fr. — Al.: Port Clarence, fr.

Eine in den arktischen Gegenden häufige Art, die dort auch gewöhnlich fruchtend vorkommt. Reichlich von Kap Jakan heimgebracht und dort mit *Hypnum plumosum*, *Hylocomium proliferum*, *Amblystegium sarmentosum*, *A. uncinatum*, *Sphaerocephalus turgidus*, *Pohlia cruda*, *Polytrichum alpinum*, *Dicranum scoparium* und *Diplophyllum taxifolium* vergesellschaftet. Befremdend wirkt es, diese sonst xerophile Art in einem Exemplar von Dicksons Hafen mit solchen entschiedenen Sumpfmoosen wie *Amblystegium revolvens* und *A. sarmentosum* vergesellschaftet zu sehen, und dieses Beispiel zeigt deutlich, wie die Grenzen zwischen xerophilen und hydrophilen Moosen in den arktischen Gegenden verwischt werden.

Bartramia Oederi (GUNN.) SW. — *Plagiopus Oederi* (GUNN.) LIMPR.

Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Konyam Bai, fr.

An den beiden genannten Stellen mit zahlreichen anderen Moosen vergesellschaftet, so z. B. auf der Preobraženskij Ostrov mit *Ditrichum flexicaule*, *Amblystegium turgescens*, *Stereodon Bambergeri* usw., bei Konyam Bai mit *Dicranum longifolium*, *Hypnum cirrosum*, *H. trichoides* usw.

Conostomum tetragonum (VILL.) LINDB. — *C. boreale* SW.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.); N. Zemlja, 69—73° n. Br. (EKST. nach NYM.); Karmakuli, fr. (ALM); Matočkin Schar, fr. (HOLM nach JENS., usw.). — Sib. bor.: Jalmal, fr. (L.); Dicksons Hafen, fr.; Taimyr Insel; Taimyr Land, fr. — Al.: St. Lawrence Insel, fr.

Ziemlich spärlich, meistens aber fruchtend heimgebracht. Anmerkungswert ist, dass die arktische Art nur an einer Stelle östlich von dem Taimyr-Land eingesammelt ist. Die kleinen, festen Rasen sind gewöhnlich rein; zuweilen findet

man aber einige Lebermoose in sie eingesprengt, so z. B. bei Karmakuli *Cesia corallioides* und eine Form von *Cephalozia bicuspidata* und bei Dicksons Hafen *Jungermania porphyroleuca, J. minuta* und *Blepharostoma trichophyllum.*

Bryum ventricosum Dicks.

W. & N. Z.: Jugor Schar, steril, zusammen mit *Amblystegium stellatum, A. turgescens* usw. (L.); Kap Grebennoj, fr., in niedrigen, fruchtend nur 3 cm hohen, festen Rasen, am Ende des Monats Juli mit zum Teil entdeckelten Früchten (L.); N. Zemlja, 70—72° n. Br. (Ekst. nach Nym.); Karmakuli, steril, eine grüne, weiche Form (Alm); Bezimjannyj Bai, steril, zusammen mit *Sphaerocephalus turgidus, Stereodon chryseus* usw. (L.); Matočkin Schar, steril (Ekst. nach Jäd.). — Sib. bor.: Taimyr Insel, ♂, in festen, niedrigen, 1—4 cm hohen Rasen; Taimyr Land, steril; Preobraženskij Ostrov, steril; Irkaipij, steril, eine zarte Form mit den Blättern entfernt, abstehend und schmäler als gewöhnlich. — Sib. or.: Konyam Bai, steril und fein, zusammen mit *Astrophyllum cuspidatum, Amblystegium uncinatum* usw. — Al.: St. Lawrence Insel, ♂ und fr., in reichlichen Rasen mit zahlreichen, unreifen Früchten; die Blätter dieser Form sind dimorph und zwar an älteren Sprossen sehr kurz eiförmig mit einer kurzen Spitze und den Blattzellen kurz, weit und dickwandig, an jüngeren Sprossen schmäler eiförmig und länger gespitzt mit längeren, dünnwandigen Blattzellen.

Bryum crispulum Hampe.

W. & N. Z.: Skodde Bai, steril, sehr spärlich in einem Mischrasen zusammen mit *Ditrichum flexicaule, Myurella julacea* und *Stereodon chryseus* (L.); Bezimjannyj Bai, steril, zusammen mit *Ditrichum flexicaule, Amblystegium stellatum, A. turgescens* usw. (L.); Udde Bai, steril, in *Amblystegium intermedium* eingesprengt (K.).

Bei Bezimjannyj Bai in einer steifen, 6 cm langen Form; die Blätter sind kurz eiförmig und hohl mit einer sehr kurzen, etwas gezähnten Spitze; der Blattrand ist breit differenziert, gelb und revolut; die Zellen in der Mitte der Blätter kurz und weit, 20—33 μ lang, dickwandig. Die Form von Udde Bai ist zart mit entfernten Blättern; diese sind oval—eiförmig,

etwas hohl, die meisten mit einer kurzen, haarähnlichen und gewöhnlich zurückgebogenen Spitze, in welche die Rippe nicht ausläuft, versehen; der Blattrand ist schwach, zuweilen kaum merklich differenziert und nur in der unteren Hälfte der Blätter reflex; die kurzen und weiten Blattzellen sind in der Mitte der Blätter bei älteren Blättern nur 27—33 μ lang, bei jüngeren Blättern 40—50 μ lang mit schwach verdickten Zellwänden; diese Form ist lehrreich durch die wechselnde Grösse der Blattzellen und zeigt, dass dieses Kennzeichen bei der Unterscheidung des *Br. crispulum* von *Br. ventricosum* nicht zuverlässlich ist. *Br. crispulum* scheint mir überhaupt kaum als eine von *Br. ventricosum* getrennte Art haltbar zu sein.

Bryum neodamense ITZ.

W. & N. Z.: N. Zemlja, 70—72° n. Br. (EKST. nach NYM.); Karmakuli (ALM); Matočkin Schar, steril (HOLM nach JENS.). — Sib. bor.: Jalmal.

Überall steril und spärlich in vereinzelten Stengeln.

Bryum obtusifolium LINDB.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli, fr. (EKST. nach JÄD., usw.); N. Zemlja, 70—73° n. Br. (EKST. nach NYM.); Matočkin Schar, fr. (EKST. nach JÄD.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS., usw.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov (nach BERGGREN); Irkaipij.

B. obtusifolium wird im Gebiete nördlich immer häufiger; die südlichste Stelle, von welcher es heimgebracht wurde, ist Irkaipij, 69° n. Br. Am häufigsten mit anderen Sumpfmoosen wie *Amblystegium sarmentosum*, *A. revolvens*, *A. Richardsoni*, *Sphaerocephalus palustris* usw. vergesellschaftet; an der nördlichsten Stelle, an welcher die Art eingesammelt wurde, Kap Tscheljuskin, 77° 36′ n. Br., werden die vergesellschafteten Moose mehr heterogen, wie *Pohlia commutata*, *Amblystegium stellatum*, *Stereodon chryseus*, *St. Bambergeri*, *Bryum rutilans*, *Tortula ruralis*, *Myurella julacea*, *Ditrichum flexicaule* usw., ein schlagendes Beispiel darauf, wie Moose, die südlich ganz verschiedene Standortsverhältnisse fordern, im hohen Norden mit einander vermischt vorkommen können.

Bei dieser Art wurden gut entwickelte Früchte zum ersten Mal von E. JÄDERHOLM (1901) an von O. EKSTAM auf der

. Zemlja gesammeltem Material nachgewiesen; später ist e auch, in Ost-Grönland von P. Dusén und im Lena-Tal on H. Nilsson-Ehle fruchtend gefunden worden.

Bryum (Eubryum) Lundstroemii Arnell nov. spec.

Synoicum, sterile 1 cm altum, fusco-nigrum — obscure ride, opacum, innovationibus juvenilibus luteis, tomento diculoso, obscure rubro, papilloso; caule ramoso. *Folia* ulis fertilis ad comam apicalem et imbricatam conferta, late vata, subito in cuspidem brevissimam contracta, concava; argo integer vel cuspidem versus obsolete dentatus, inferne ılgo reflexus, superne planus, limbo male definito, 1—3 cellas lato, apicem versus evanido; nervus fusco-luteus, infra ıspidem evanidus vel in foliis apicalibus in cuspide se dislvens; cellulae in medio folio rhomboideae—hexagonales —26 × 33—65 µ, basales longiores, rectangulares et saepe bescentes, membranis tenuibus et hyalinis—luteolis, lumibus sat parce minute granulosis, vulgo opacis; folia innotionum magis dissita, inferiora remota, superiora immo agis conferta, paullulum longius cuspidata, margine vulgo ano, limbo pulchrius luteo. *Seta* 1,5—2 cm longa, gracilis, exuosa, luteo-rubra, nitida. *Theca* fere horizontalis—pendula, ırvata, pallida, lutea, laevis, nitida; collum sporogonio diidium brevius, raptim incrassatum, rugosum, ab sporogonio ale limitatum, obscurius coloratum; sporogonium ovatum, l os vix contractum; cellulae exothecii irregulares, vulgo tundate rectangulares, 13—27 × 40—80 µ, membranis valde exuosis, crassis et luteis, infraostiales 5—6 cellulas late miores et quadratae, marginales applanatae. *Operculum* conice nvexum, luteorubrum, nitidum, humiliter apiculatum. *Anulus* ad operculum adhaerens, duas cellulas altus, hyalinus, ferne aurantiacus. *Exostomii* fundus angustus, 35—45 µ tus; dentes lutei, papillose punctati, margine dentato vel otius crenulato, limbo debili, minute granuloso, apicibus alinis, dense papillosis, lamellis ventralibus 26—30, inferiobus magis approximatis. *Endostomii* membrana humilis, mote minute papillosa; processus e basi sat lata sensim uminati, minute papillosi, hyalini, fenestris ovalibus—fisriformibus pertusi; cilia bene evoluta, papillosa, appendilata. *Spori* (juveniles) 13—16 µ, luteoli, glabri, granulis guttis oleineis sat opaci.

Hab. Insula Novaja Sembla, sinus Bogačev, ubi mens Julio anno 1875 ab A. N. LUNDSTRÖM parce lectum.

Das spärliche Material dieser Art wurde am Ende de Monats Juli (21.—24. Juli) gesammelt, zu welcher Zeit di Früchte fast völlig reif waren; sie wuchs auf sandigem Schlamm boden mit *Pohlia commutata* und *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet.

Br. Lundstroemii ist meiner Ansicht nach in der *Pallens* Gruppe zu Hause; darauf deuten besonders die Form un die Farbe der Früchte und die Sporen hin. Besonders be achtenswert bei der neuen Art sind die zwitterigen Blüten und die sehr breiten, kurz zugespitzten Blätter, bei welche der Rand ungewöhnlich schwach differenziert und nur zum Teil reflex und das Zellnetz locker und dünnwandig sind.

Bryum argenteum L.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.). — Sib bor.: Kap Jakan; Pitlekai. — Sib. or.: Konyam Bai. — — Al.: Port Clarence.

Spärlich und steril in den südlicheren Teilen des Gebiete gesammelt. Bei Kap Jakan mit *Ceratodon purpureus*, be Pitlekai mit *Tortula ruralis* und bei Konyam Bai mit *Tortul mucronifolia* usw. vergesellschaftet.

Die bei Pitlekai gesammelte Form wächst in niedriger festen Rasen; die Blätter der Sprosse sind meistens entfern und hohl, kurz zugespitzt, mit dem Randsaum gar nicht ode nur schwach angedeutet.

Bryum pallescens SCHLEICH.

W. & N. Z.: Novaja Zemlja, ohne nähere Angabe (HOL nach JENS.).

Bryum affine BRUCH.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai, *forma aulacodonta*, fr zusammen mit *Swartzia montana, Barbula rubella, Leersi rhabdocarpa* usw. (L.). — Sib. or.: Konyam Bai, fr., zusam men mit *Astrophyllum orthorrhynchum, Leptobryum pyriform Funaria hygrometrica, Ceratodon purpureus* usw.

Br. affine ist ein synoecisches *Eubryum* mit kleinen, etw 13 μ grossen, glatten, hellgelben, nicht oder spärlich körnige

poren. Eine aulacodonte Form, d. h. eine Form mit einer ;eihe von farblosen Löchern in der unteren Hälfte der Pestomzähne, von *Br. affine* habe ich früher nicht gesehen; ulacodonte Peristomzähne sind bei den *Brya haematostoma* nd *calophylla* häufig, bei den *Eubrya* aber sehr selten und, › weit ich weiss, nur bei *Br. bimum* beobachtet worden.

Bryum (Eubryum) synoicum Arnell n. sp.

Synoicum, minutum, sterile 1 cm altum, dense caespitoım, rigidum, nitidum, inferne fusco-rubrum, superne luteoride, tomento radiculoso ubere, rufo—luteo, papilloso, caule moso. *Folia* innovationis fertilis ad gemmam imbricatam nferta, late ovata, ad cuspidem brevem contracta, concava; ırgo integer, planus—leniter reflexus, raro revolutus, limbo ıle definito, nunc e singula serie cellularum longarum, nunc d rarius 2—3 cellulas lato et luteo; nervus validus, ruber, ud excurrens vel in cuspide se dissolvens; cellulae in medio io breviter rectangulares—rhomboideae, 12—20 × 20—40 μ., ›mbranis incrassatis et luteolis, luminibus non vel parce ınulosis, basales majores, rectangulares, rubescentes; folia :erarum innovationum etiam vulgo gemmiformiter conferta, ima foliis innovationis fertilis sat similia sed minus rubescen-, in apice indistincte serrata, superiora sensim acuminata, plus ıusve longe cuspidata, cuspide terete, lutea, remote dentata, nervo formata; margo angustus, planus, limbo ab una serie lularum formato et hyalino vel 1—2 cellulas lato, luteo et lexo; nervus viridi-luteus, excurrens; membranis tenuioribus cellulis basalibus infimis modo rubescentibus. *Seta* 0,5 – 0,7 longa, rubra, nitida, superne arcuata. *Theca* nutans, mi-:a, anguste pyriformis, castanea, nitidula; collum sporogonio ıidium brevius, obscurius coloratum, rugosum, subito inssatum; sporogonium vulgo obovatum, ore paullulum conəto; cellulae exothecii 30 × 40—50 μ., rectangulares, memnis crassis et luteis, infraostiales 4—5 cellulas late quatae, marginales applanatae. *Operculum* humiliter convexum, rum, nitidum, breviter et obtuse apiculatum. *Annulus* 3 cellulas altus, inferne luteus, ori thecae pro more adrens. *Exostomii* fundus fuscoruber, angustus, 30 μ latus; tes dentati, limbati, aurantiaci, papillose punctati, apici-luteolis et dense papillosis, lamellis ventralibus circiter 25.

Endostomii membrana lutea, remote papillosa, processib luteolis, remote papillosis, latis, sensim acuminatis, fenestr circiter 8, rotundatis pertusis; cilia longa, papillosa, appe diculata. *Spori* 13—16 μ., viridi-lutei, glabri, opace granulo

Hab. America septentrionalis, Alaska, Port Clarence, u mense Julio anno 1879 ab F. R. KJELLMAN lectum.

Bryum synoicum ist, wie es scheint, auf torfiger Er eingesammelt worden. Das heimgebrachte Material ist spä lich. Die Früchte waren am Ende des Monats Juli fast völ reif und noch bedeckelt. Die neue Art ist, wie aus der B schreibung hervorgeht, ein unzweifelhaftes *Eubryum* und dür mit *Br. microstegium* nahe verwandt sein.

Bryum nitidulum LINDB.

Sib. bor.: Kap Tscheljuskin, mit spärlichen Frücht und mit *B. arcticum*, mit welchem es im sterilen Zustan eine grosse habituelle Ähnlichkeit zeigt, vergesellschaftet.

Bryum teres LINDB.

W. & N. Z.; Karmakuli, ♂ (ALM). — Sib. bor.: Jalm fr. (L.); Dicksons Hafen, fr.; Kap Tscheljuskin (nach BE GREN); Preobraženskij Ostrov, ♂, fr.; Pitlekai.

Nur spärlich und zuweilen, so z. B. auf der Preobražens Ostrov, mit schlecht entwickelten Früchten gesammelt. Form von Jalmal ist zweifelhaft; nach dem diöcischen B tenstand, den Blättern und den Sporen hört sie zu *Br. te* weicht aber durch ein *Eucladodium*-Peristom von dieser ab; das spärliche Material macht indessen, dass die Fo kaum endgültig bestimmt werden kann.

Bryum calophyllum BROWN.

W. & N. Z.: Karmakuli und Bezimjannyj Bai (L.). Sib. bor.: Dicksons Hafen, fr.; Taimyr Insel; Preobražens Ostrov; Irkaipij, *forma*.

Überall nur sehr spärlich und meistens steril gesammelt die Rasen sind *Amblystegium*-Arten, wie *A. aduncum*, *A. stella* und *A. stramineum* spärlich eingesprengt. Die Form Irkaipij ist beachtenswert durch zahlreiche, jüngere, fe perlenschnurförmige Sprosse, deren Blätter hohler und gesäumt sind und die Andeutung einer Blattspitze zeigen

Bryum rutilans Brid. — *Br. oeneum* Blytt.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (Ekst. nach Jäd.). — Sib. or.: Kap Tscheljuskin, ♀; Preobraženskij Ostrov; Kap Jaan, mit Brutfäden.

Spärlich und steril gesammelt. Bei Kap Tscheljuskin iit *Stereodon Bambergeri*, *St. chryseus*, *Bryum obtusifolium* sw., auf der Preobraženskij Ostrov mit *Ditrichum flexicaule*, *wartzia montana*, *Leersia alpina* usw. und bei Kap Jakan iit *Amblystegium uncinatum*, *Hypnum plumosum*, *Ceratodon urpureus* usw. vergesellschaftet.

Bryum archangelicum Br. eur.

Sib. or.: Behring Insel, fr.

Spärlich gesammelt in festen, reichlich fruchtenden Rasen. ›ie in der Mitte des Monats August eingesammelten Früchte nd soeben reif, noch bedeckelt, ziemlich dick birnförmig, üb und dunkel kastanienbraun gefärbt. Die Sporen sind 7—33 μ gross, ziegelrot, undurchsichtig und papillös, somit ınz wie bei dem Typus der Art. Von diesem weicht die orm von der Behring Insel indessen ab durch den schmalen, elbbraunen (nicht braunroten) Fundus des Exostoms, die apillöse (nicht beinahe glatte) Membrane des Endostoms ıd durch die Blätter, deren Rand revolut (nicht nur reflex) ıd deren Zellwände stärker verdickt sind. Ausserdem scheinen e Blüten nicht immer zwitterig sondern zuweilen rein weibch zu sein. Die Form ist holodont, d. h. die Peristomıhne zeigen keine Löcherreihen.

Bryum inclinatum (Sw.) Bland.

Sib. or.: Behring Insel, fr.

Von dem etwa typischen *Br. inclinatum* liegt in dem hier ›n mir bearbeiteten Material nur ein spärliches Exemplar ›n der Behring Insel vor. Dabei scheinen an den Ufern es Behring-Meer zahlreiche *Bryum*-Formen vorzukommen, elche zur *Inclinatum*-Gruppe dieser Gattung gehören. Bei r Bestimmung dieser Formen habe ich nur zwei, *Br. Kjellanii* und *B. subacutum*, und zwar die von *Br. inclinatum* n meisten abweichenden als neue Arten beschrieben, während e anderen Formen als Varietäten des *Br. inclinatum* auffasst wurden. Ich beachsichtigte damit, einerseits die nahe

Verwandtschaft dieser Formen mit *Br. inclinatum* zu betonen andererseits habe ich mich gesträubt, die schon früher lang Reihe von aufgestellten Arten der *Inclinatum*-Gruppe mehr als notwendig, zu verlängern.

Um die Verschiedenheit der neuen Varietäten von den typischen *Br. inclinatum* besser verständlich zu machen, wi ich hier hervorheben, dass bei *Br. inclinatum* die Früchte schmal keulenförmig, gar nicht oder doch sehr wenig gebogen trüb, gelblich braun und unter der Mündung nicht eingeschnür der Fundus des Exostoms schmal und gelbbraun, die Mem brane des Endostoms dicht papillös und dunkel gelb und di Sporen 24—30 μ, grün und undurchsichtig sind.

Var. **macrosporum** ARNELL var. nov.

Sterile 2 cm altum; setae 2—3 cm longae; theca longa clavata, infra os paullum contracta; fundus exostomii an gustus, 33 μ latus, rubrofuscus; membrana endostomii hyalina papillosa; processus e basi lata sensim acuminati, papillos fenestris rotundatis et confluentibus pertusi; spori 33(—40) obscure virides, opaci, papillosi.

Hab. America septentrionalis, Alaska, Port Clarence, u mense Julio anno 1879 a F. R. KJELLMAN lectum.

Von den Kennzeichen der var. *macrosporum* sind beson ders die Farbe des Fundus, sie farblose Membrane des En dostoms und die grösseren, papillösen Sporen bemerkenswer Sie wurde nur spärlich gesammelt: in den Rasen sind *Cera todon purpureus*, *Amblystegium stellatum* und *A. uncinatu* eingesprengt.

Var. **alaskanum** ARNELL var. nov.

Fundus exostomii angustus, 27—33 μ latus, pulchre rube dentes angustiores, inter se remoti, lamellis ventralibus pa cioribus, circiter 16; processus endostomii angustiores, sensi acuminati, fenestris tribus, angustis, duabus superioribu fissuriformibus, pertusi.

Hab. America septentrionalis, Alaska, Port Clarence, u mense Julio anno 1879 ab F. R. KJELLMAN lectum.

Die Varietät *alaskanum* ist, wenn von den oben angeg benen Kennzeichen abgesehen wird, von dem typischen *B inclinatum* nicht wesentlich verschieden. Die oberen Blätt

ind glänzend gelb, gern wellig oder etwas gedreht; die Früchte sind langgestreckt, schmal keulenförmig, die Peristomähne gelb, papillös punktiert und undeutlich gezähnt, die Membrane des Endostoms gelb und papillös und die Sporen ganz wie beim typischen *Br. inclinatum* 20—24 μ gross, grün, rüb und glatt. Bei derselben fand ich häufig ausser den witterigen Blüten auch grosse männliche Blüten, was auch eim Typus der Art nicht selten vorkommt, wie ich z. B. esonders in der Küstengegend der schwedischen Provinz Gestrikland beobachtet habe. Die neue Varietät wurde ziemch reichlich eingesammelt; die zahlreichen Früchte waren och am Ende des Monats Juli zum grössten Teil unreif.

Var. **behringense** Arnell var. nov.

Sterile 1,5 cm altum; seta 1 cm longa; theca pendula, rassa, pyriformis, obscura, fusca—fere nigra, nitida, collo porogonio dimidium breviore, raptim incrassato sed sporonio angustiore, ore paullum contracto, operculo laete rubroteo, convexo, humiliter apiculatum; fundus exostomii 33—) μ latus, fusco-ruber; dentes aurantiaci, lamellis ventralibus rciter 18; membrana endostomii pallide lutea, glabra; proessus angusti, sensim acuminati, glabri, fenestris paucis, ctangularibus—fissuriformibus pertusis; spori 16—24, plumi 20 μ, luteobrunnei, opaci, glabri.

Hab. Sibiria, insula Behringensis, ubi mense Augusto ino 1879 a F. R. Kjellman lectum.

Var. *behringense* ist durch die dicken, dunkelgefärbten id glänzenden Früchte, gegen welche die weit helleren eckel scharf kontrastieren, den etwas breiteren und dunkel färbten Fundus des Exostoms, die bleichgelbe und glatte embrane des Endostoms mit dem weit schmäleren Processus d die kleineren und dunkel gefärbten (nicht grünen) Sporen m typischen *Br. inclinatum* wohl verschieden.

Bryum Zemliae Arnell & Jäderholm (Öfvers. af K. t. Ak:s Förhandl. 1901, N:o 7, S. 520).

W. & N. S.: Karmakuli, fr. (O. Ekstam).

Bryum (Eucladodium) Kjellmanii Arnell n. sp.

Polyoicum, dense caespitosum, solidum, fructiferum 2—o cm altum, nitidum, inferne nigrescens, superne luteo-

rubrum, tomento radiculoso ubere, rufo-brunneo, papilloso *Caulis* ramosus, ramis sexualibus gemmiformibus, innovationibus sterilibus cylindraceis. *Folia* caulis fertilis ad gemma imbricatas conferta, valde late ovata, vix longiora quam lata subito ad cuspidem brevem contracta; margo integer, i parte inferiore ad ²/₃ reflexus—revolutus, limbo luteo et cir citer 4 cellulas lato bene evoluto; nervus validus, rufus— brunneus, in cuspide se dissolvens; cellulae plurimae brevite rhomboideae, 13—20 × 30—50 μ. in medio folio, basales ma jores et rectangulares, infimae pulchre rubrae, membrani crassis et luteis; lumina fere hyalina et parce granulifera folia innovationum aequaliter distributa, inferiora foliis inno vationum fertilium sat similia sed paullulum angustiora, mar gine minus reflexo, nervo in cuspidem haud excurrente, ret cellulari paullulum laxiore et in parte basilari vix rubescente folia apicalia cuspide longiore ab nervo excurrente formata e remote serrata provisa. *Seta* 1—1,5 cm longa, sat crassa, fusco rubra. *Theca* nutans—pendula, opaca, castanea, parum cu vata, anguste pyriformis, ore vix contracto; collum curvatum sporogonio parum brevius, rugosum, sensim incrassatum e in sporogonium transiens; cellulae exothecii magnae, quadrata —rectangulares, membranis crassis, luteis et flexuosis, infra ostiales 4 cellulas late minores et quadratae. *Operculum* lute olum, nitidulum, humiliter convexum, apiculo acuto munitum *Annulus* duas cellulas altus, cohaerens, hyalinus basi aura tiaca excepta. *Exostomii* fundus fusco-ruber, 65—75 μ latus dentes inter se remoti, glabri, edentati et elimbati, haud pe forati, lutei, apicibus parum papillosis, pallidioribus—hyalini lamellis ventralibus circiter 17. *Endostomii* membrana hyalin subtiliter papillosa, ad dimidiam altitudinem dentium pr ducta; processus e basi lata sensim angustati, apicibus su tiliter papillosis, fenestris irregularibus, rotundatis, suprem angusta et fissuraeformi, pertusi; cilia rudimentaria. *Spo* 20—27 μ, viridi-lutei, glabri, fere opace granulosi.

Hab. America septentrionalis, Alaska, insula St. Law rence, ubi 1879 ab F. R. KJELLMAN lectum.

Das eingesammelte Material dieser Art ist ziemlich reic lich und bestand aus einigen grossen Rasen, die offenbar a feuchtem, sandigem Boden gewachsen und mit Früchten übe reich beladen waren. Das Material wurde am 1. August ei gesammelt, zu welcher Zeit die Früchte fast völlig reif ware

Br. Kjellmanii ist wieder eine neue zu der *Inclinatum*-Gruppe hörende Art, die durch den breiten und roten Fundus der Peristomzähne dem *Br. lapponicum* KAURIN nahe steht, die sich aber von dieser Art durch die kurzen und ungewöhnlich breiten Blätter, die nicht perforierten Peristomzähne, die gelblichen, nicht völlig trüben Sporen usw. unterscheidet. Nebst den zwitterigen Blüten kommen bei der Art rein männliche Blüten vor.

Bryum (Cladodium) subacutum ARNELL n. sp.

Synoicum, dense caespitosum, sterile usque ad 2 cm altum, inferne fuscoluteum, superne viride, nitidulum, ubertim flagelliferum, tomento radiculoso sat uberi, obscure brunneo, papilloso, ramoso. *Folia caulis fertilis* ad comam apicalem conferta, laxe imbricata, haud torta, concava, late ovata, brevia, breviter cuspidata; margo anguste revolutus, limbo luteo bene effigurato, integer; nervus luteoruber, in cuspidem, ut videtur vulgo, excurrens; cellulae breves, basales rectangulares, in medio folio plurimae rhomboideae, 13—20×33—65 μ, membranis luteis, parum incrassatis. *Flagella* 1 cm alta, cauli gracili rubro; *folia* infima valde remota, squamiformia, hyalina, minuta, late ovata, acuta vel obtusa, textura cellulari laxissima, membranis tenuissimis, margine indistincte limbato et irregulariter reflexo; folia cetera longe decurrentia, crispate torta, longa (circiter 2,2 mm) at angusta (circiter 0,5 mm), anguste lanceolata, sensim in cuspidem 0,22—0,44 mm longam attenuata, margine anguste (modo 2—3 cellulas late) limbato, integro, plano vel inferne leviter reflexo, hyalino—luteolo, nervo luteolo in cuspide excurrente vel ibi se dissolvente; cellulae basilares rectangulares, hyalinae, tenui-membranaceae; cellulae medii folii prosenchymaticae, 8—12 × 32—50 μ, membranis paullulum incrassatis, hyalinis, protoplasmate parum granuloso lineam in media cellula formante. *Seta* 1,5—2 cm longa, gracilis, flexuosa, luteo-rubra. *Theca* pendula, pyriformis, ore contracto, castanea, nitidula. *Operculum* humiliter convexum, apiculo minuto coronatum. Cellulae *exothecii* rotundate rectangulares, 20—27 × 45—65 μ, membranis crassis et flexuosis, infraostiales modo 3—4 cellulas late paullulum minores, marginales quadratae. *Exostomii* fundus angustus, circiter 33 μ latus, obscure coloratus, fere niger, dentes fuscolutei, margine vix dentato vel limbato, apicibus parum palli-

dius coloratis, aurantiacis et papillosis, lamellis circiter 13; *endostomii* membrana fere hyalina, papillosa, processibus angustis, hyalinis, fenestris 1—2 perangustis pertusis; *cilia* non visa. *Spori* (20)—27 μ, lutei, glabri, translucentes, vix granulosi.

Hab. America septentrionalis, Alaska, Port Clarence, 65° 20′ lat. bor., ubi anno 1879 ab F. R. KJELLMAN lectum.

Diese neue Art zeichnet sich besonders durch die festen, oben rötlichgelben Rasen, die dimorphen, an den fertilen Stengeln und an den Flagellen ganz verschiedenen Blätter, die zahlreichen Flagellen mit ihren stark gedrehten, weit herablaufenden, langen, schmalen, allmählich lang zugespitzten Blättern, deren Zellnetz prosenchymatisch und dünnwandig ist, den schmalen, dunkel gefärbten Fundus der Peristomzähne und durch die gelben und glatten Sporen aus.

Sie wurde 22.—26. Juli bei Port Clarence ziemlich reichlich eingesammelt. Die sehr zahlreichen Jahresfrüchte sind schmal birnförmig und zu jung, um eine Vorstellung vom Bau des Peristomes zu geben. Dabei fand ich jedoch einige zum Teil noch bedeckelte Früchte des vorigen Jahres, die eine Beschreibung derselben ermöglichten und über die systematische Stellung der Art Aufschluss gaben. Sie gehört offenbar zu der äusserst formenreichen *Inclinatum*-Gruppe der Cladodien. Der Name deutet auf eine habituelle Ähnlichkeit (hauptsächlich durch die rötliche Farbe und die zahlreichen Flagellen) mit *Br. acutum* LINDB., von welcher Art *Br. subacutum* jedoch, z. B. durch die Fruchtform und die gelben Sporen, weit verschieden ist.

Bryum purpurascens (BROWN.) BR. EUR.

W. & N. Z.: N. Zemlja, ohne nähere Angabe, fr. (HOLM nach JENSEN). — Sib. bor.: Irkaipij, c. setis, nicht völlig sicher, weil die Früchte fehlen.

Var. **aculeatum** ARNELL nov. var.

Minor, atrata; dentes exostomii toti (etiam in apice) lutei, minute et dense papillosi, lamellis ventralibus 11—14; processus aculeati, fenestris 2—3 fissuriformibus; spori (juveniles) 23—30 μ, glabri, minute granulosi, haud opaci.

Hab. Sibiria, Taimyrland, ubi mense Augusto 1878 ab F. R. KJELLMAN lectum.

Ziemlich reichlich und fruchtend auf schlammigem Torfboden gesammelt. In die Rasen sind *Amblystegium sarmentosum*, *Sphaerocephalus turgidus*, *Jungermania minuta* usw. eingesprengt. Die Früchte waren noch in der Mitte des Monats August ziemlich jung und grün. Diese späte Reifezeit der Früchte zeigt zusammen mit den anderen Charakteren, dass wir es hier mit einer Form des *Br. purpurascens* zu tun haben. Die helle Farbe der Sporen darf darauf beruhen, dass sie noch nicht reif sind.

Bryum arcticum (Brown.) Br. eur.

W. & N. Z.: Bogačev Bai, fr., und Matočkin Schar, fr. (L.). — Sib. bor.: Taimyr Land, fr.; Kap Tscheljuskin, fr.; Preobraženskij Ostrov, fr.; Kap Jakan, fr.; Irkaipij, fr. — Al.: Port Clarence, fr.

Meistens nur spärlich gesammelt und zuweilen, z. B. bei Matočkin Schar, mit zu jungen Fruchten, um eine sichere Bestimmung zu ermöglichen; bei Matočkin Schar mit *Myurella julacea*, *M. tenerrima*, *Blepharostoma trichophyllum* usw., auf der Preobraženskij Ostrov, wo die Art ziemlich reichlich, meistens aber steril, gesammelt wurde, mit *Bryum nitidulum*, *Ceratodon purpureus* var. *rotundifolius*, *Cephaloziella divaricata* usw., bei Kap Jakan mit *Hylocomium proliferum*, *Hypnum plumosum*, *Sphaerocephalus turgidus* usw. vergesellschaftet. In den Exemplaren von Kap Tscheljuskin und Port Clarence scheinen die Querlamellen, welche bei dieser Art die ventralen Lamellen der Peristomzähne zu verbinden pflegen, zu fehlen. Die Sporen wechseln zwischen 13 μ (in jungen Früchten) und 33 μ, gelb—gelbgrün—hellgrün und glatt—mehr oder weniger papillös.

Bryum (Ptychostomum) longirostratum Arnell n. sp.

Synoicum, sat dense caespitosum, laxum, sterile 1,5—2 cm altum, inferne fusco-luteum, deinde facile rubescens, superne pallide viride, nitidulum, tomento radiculoso ubere, ramoso, rubro-fusco, papilloso. *Caulis* ruber, ramosus, flagellis plus minusve remotifoliis crebris. *Folia* innovationis fertilis ad gemmam apicalem crassam conferta, laxe imbricata, ovata, valde concava, subito ad cuspidem brevem, luteam et ab nervo formatam contracta; margo integer, varians, nunc

revolutus et limbo luteo munitus, nunc elimbatus et planus; nervus inferne ruber, deinde luteus, in foliis juvenilibus viridis, excurrens vel infra cuspidem evanidus; cellulae in medio folio rectangulares—rhomboideae, 13 × 33—65 μ, basilares rectangulares et pulchre rubrae, membranis crassis et luteis, luminibus opace granulosis; folia innovationum vulgo remota, semipatula et torta, magis sensim acuminata, margine saepe elimbato, plano et viridi, nervo viridi non excurrente, cellulis longioribus, membranis tenuioribus et viridibus. *Seta* circiter 1 cm longa, gracilis, flexuosa, rubra. *Theca* nutans—pendula, opaca, castanea, crassa, obovata; collum male definitum, sporogonio brevius, subito incrassatum et in sporogonium sine limitem destinctum transiens; sporogonium crasse cylindricum, ad vel infra os non contractum; cellulae exothecii irregulariter formatae, plurimae rotundate rectangulares, 20—40 × 45—120 μ, membranis flexuosis, crassis et luteis, infraostiales 5 cellulas late minores et quadratae, marginales applanatae. *Operculum* opacum, castaneum, humiliter conicum, apiculo longo coronatum. *Annulus* partim ad os thecae, partim ad operculum adhaerens, duas cellulas altus, cellulis superioribus clavatiformibus et hyalinis, inferioribus aurantiacis. *Exostomii* fundus fuscoruber, circiter 45 μ latus; dentes aurantiaci, vix limbati, papillose punctati, apicibus hyalinis—luteolis, subtiliter papillosis, lamellis ventralibus circiter 24, inferioribus lamella transversali connatis. *Endostomii* membrana hyalina, remote papillosa ut et processus, qui angustissimi et fenestris irregularibus, anguste rectangularibus—fissuraeformibus pertusi sunt; cilia brevia, rudimentaria, haud appendiculata. *Spori* (male maturi) 20—27 μ, glabri, pallide lutei, pellucidi, parum granulosi.

Hab. America septentrionalis, Alaska, Port Clarence, ubi mense Julio anno 1879 a F. R. KJELLMAN lectum.

Ziemlich spärlich und mit *Funaria hygrometrica* vergesellschaftet auf toniger Erde gesammelt. Die wenigen Früchte waren am Ende des Monats Juli (der Aufenthalt der Vega-expedition dauerte zwischen 22.—26. Juli) nicht völlig reif; der Bau der Sporen konnte somit nicht sicher festgestellt werden.

Eine gewiss mit *Bryum arcticum* verwandte Art. Von dieser Art unterscheidet sich *Br. longirostratum* z. B. durch die Schlaffheit und hell grüne Farbe des vegetativen Systems und durch die Früchte, in welchen der kurze, dicke und

schlecht begrenzte Hals, das Fehlen von Glanz und der länger geschnabelte Deckel besonders bemerkenswert sind.

Bryum pendulum (HORNSCH.) SCHIMP.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, fr. (L.).

Spärlich gesammelt mit jungen Früchten, bei welchen das für die Art kennzeichnende Peristom deutlich nachweisbar war. Eine Form mit dem Fundus der Peristomzähne ungewöhnlich schmal und braungelb gefärbt und mit Blättern, welche auffallend kurz und breit sind und mit einer kurzen von der Rippe gebildeten Stackelspitze enden.

Plagiobryum Zierii (DICKS.) LINDB. — *Zieria julacea* SCHIMP.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, spärlich und steril gesammelt (L.).

Pohlia albicans (WG.) LINDB. — *Mniobryum albicans* (WG.) LIMPR.

Sib. bor.: Jalmal (L.); Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Behring Insel. — Al.: Port Clarence.

Spärlich und steril gesammelt. Auf Jalmal mit *Amblystegium sarmentosum* und *Bryum obtusifolium*, auf der Behring Insel mit *Amblystegium cordifolium* und *A. aduncum*, an diesen zwei Fundorten offenbar an sumpfigen oder quelligen Lokalitäten gesammelt; bei Port Clarence zusammen mit *Tortula mucronifolia*, *Funaria hygrometrica* und *Amblystegium filicinum*, somit hier auf feuchter Erde wachsend, wie auch nach dem heimgebrachten Exemplar zu urteilen der Fall auf der Preobraženskij Ostrov ist. Die Form von Port Clarence ist 7—8 cm lang und ungewöhnlich reichlich verzweigt.

Pohlia commutata (SCHIMP.) LINDB.

W. & N. Z.: Karmakuli, ♀, und Matočkin Schar, c. gon. (L.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Taimyr Insel (nach BERGGREN); Taimyr Land, fr. und c. gon.; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan, c. gon.

Spärlich und nur einmal, im Taimyr Land, fruchtend gesammelt. Beispielsweise mögen als vergesellschafte Moose erwähnt werden auf dem Kap Tscheljuskin *Bartramia ity-*

phylla, *Tortula ruralis*, *Stereodon chryseus* und *Sphaerocephalus turgidus* und auf der Preobraženskij Ostrov *Philonotis tomentella* und *Amblystegium uncinatum*.

Die Art scheint nach dem spärlich gesammelten Material zu urteilen auf N. Zemlja und im nördlichen Asien weit spärlicher vorzukommen als in den anderen arktischen Ländern; aus Nord-Sibirien war sie früher nur von der Lena-Mündung bekannt.

Pohlia proligera Linbb.

Sib. or.: Behring Insel, c. gon., spärlich gesammelt.

Pohlia nutans (Schreb.) Lindb.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap, fr. (L.); N. Zemlja, 70°—73° n. Br. (Ekst. nach Nym.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (Holm nach Jens.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Dicksons Hafen; Taimyr Insel, fr.; Taimyr Land, fr.; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan, fr.; Irkaipij, fr.; Pitlekai, fr. — Sib. or.: St. Lawrence Bai, fr.; Konyam Bai, fr. — Al.: Port Clarence, fr.; St. Lawrence Insel, fr.

Im Gebiet offenbar sehr häufig, wenn sie auch bisher nur spärlich auf N. Zemlja gesammelt wurde. Ziemlich reichlich, gewöhnlich fruchtend und am häufigsten in fast reinen Rasen heimgebracht. Die vergesellschafteten Moose sind entweder xerophil wie z. B. *Ceratodon purpureus* und *Polytrichum juniperinum* oder hygrophil wie z. B. *Sphaerocephalus palustris* und *Sphagnum*-Arten. Wie gewöhnlich formenreich.

Pohlia cruda (L.) Lindb.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (L.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij; Pitlekai, fr. — Port Clarence, fr.

Äusserst spärlich, nur zweimal fruchtend und meistens in fast reinen Rasen eingesammelt. Auf der Preobraženskij Insel zusammen mit *Astrophyllum orthorrynchum*, *Timmia austrica*, *Swartzia montana* usw.

Pohlia longicollis (Sw.) Lindb.

Al.: St. Lawrence Insel, fr., spärlich gesammelt.

Leptobryum pyriforme (L.) Wils.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj, fr. (L.). — Sib. bor.: Jalmal, fr. (L.); Dicksons Hafen, fr. (L.); Kap Jakan, steril. — Sib. bor.: Konyam Bai, fr. — Al.: Port Clarence, fr.; St. Lawrence Insel, fr.

Zerstreut über das ganze Gebiet; spärlich aber fast stets fruchtend gesammelt. Mit anderen Erdmoosen vergesellschaftet, so z. B. bei Konyam Bai mit *Ceratodon purpureus*, *Ditrichum tenuifolium*, *Myurella julacea* usw.

Funaria hygrometrica (L.) Sibth.

Sib. or.: Konyam Bai, fr., zusammen mit *Astrophyllum orthorrhynchum* und *Hypnum plumosum*. — Al.: Port Clarence, fr., zusammen mit anderen Erdmoosen, wie *Leptobryum pyriforme*, *Barbula rubella*, *Tortula mucronifolia* usw.

Var. **arctica** Berggr.

Sib. bor.: Taimyr Land, fr., mit *Dicranella secunda*, *Polytrichum alpinum*, *Hypnum trichoides* usw. vergesellschaftet.

Splachnum vasculosum L.

W. & N. Z.: Jugor Schar, fr. (Holm nach Jens.); S. Gusinyj Kap, fr. (L.); Karmakuli, fr. (Alm). — Sib. bor.: Taimyr Land, steril; Irkaipij, steril.

Spärlich, aber meistens fruchtend gesammelt. Mit anderen Sumpfmoosen vergesellschaftet, so z. B. bei S. Gusinyj Kap mit *Amblystegium stellatum*, *Bryum obtusifolium* und *Philonotis tomentella* und bei Karmakuli mit *Meesea triquetra* und *Amblystegium uncinatum*.

Tetraplodon Wormskjoldii (Hornem.) Lindb.

W. & N. Z.: Jugor Schar, fr. (Holm nach Jens.); Kostin Schar (Aag.); Bogačev Bai, fr., und Bezimjannyj Bai, fr. (L.); Matočkin Schar (L., usw.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe, fr. (Holm nach Jens., usw.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, fr. (L.); Taimyr Land, fr.; Preobraženskij Ostrov, fr.; Kap Jakan, fr.; Irkaipij.

Ziemlich reichlich und meistens fruchtend gesammelt; eine im höchsten Norden häufige Art, die am häufigsten in reinen Rasen vorkommt; jedoch auch hier und da mit *Tetraplodon bryoides* innig vergesellschaftet gesammelt.

Tetraplodon bryoides (ZOEG.) LINDB.

W. & N. Z.: Jugor Schar, fr., zusammen mit *Voitia hyperborea* und *Tetraplodon Wormskjoldii* (HOLM nach JENS.); Kap Grebennoj, fr., und Bogačev Bai, fr. (L.); Karmakuli, fr. (ALM); Bezimjannyj Bai, fr. (L.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe, fr. (HOLM nach JENS.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, fr. (L.); Preobraženskij Ostrov, fr. — Sib. or.: Behring Insel, fr.

Var. **paradoxus** (R. BROWN) HAGEN. — *Tetraplodon pallidus* HAGEN.

Sib. bor.: Taimyr Land, fr., eine niedrige, fruchtend nur etwa 1 cm hohe Form.; Pitlekai, fr. — Sib. or.: Konyam Bai, fr.

Eine, wie aus dem oben Angeführten hervorgeht, in dem Gebiet häufige Art, die am häufigsten in reinen Rasen vorkommt und gewöhnlich reichlich fruchtet. Formen von Waigatsch und N. Zemlja hat C. JENSEN zu var. *cavifolia* SCHIMP. gebracht.

Tayloria tenuis (DICKS.) SCHIMP.

Sib. or.: Behring Insel, fr. Eine für Sibirien neue Art.

Voitia hyperborea GREV. & ARN.

W. & N. Z.: Jugor Schar, fr., zusammen mit *Splachnum vasculosum, Tetraplodon Wormskjoldii* und *Polytrichum strictum* (HOLM nach JENS.); Bogačev Bai, fr., mit *Amblystegium revolvens, Ceratodon purpureus* und *Swartzia montana* vergesellschaftet (L.).

Leersia procera (BRUCH.) LINDR. — *Encalypta procera* BRUCH.

W. & N. Z.: Matočkin Schar, ein einzelner, steriler Stengel in einem Mischrasen gesehen (L.).

Der nördliche Standort spricht dafür, dass der erwähnte Stengel zu dieser Art und nicht zu der südlicheren *L. contorta* (WULF.) LINDB. zu zählen ist.

Leersia rhabdocarpa (SCHWAEGR.) LINDB. — *Encalypta rhabdocarpa* SCHWAEGR.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj, fr., und Bezimjannyj Bai,

r. (L.). — Sib. bor.: Kap Tscheljuskin, fr. — Sib. or.: Ko-
ıyam Bai, fr. — Al.: Port Clarence, steril und daher nicht
röllig sicher bestimmbar.

Var. **leptodon** (BRUCH.) LINDB.

W. & N. Z.: Karmakuli, fr. (ALM); Bezimjannyj Bai,
r. (L.).

L. rhabdocarpa ist spärlich aber gewöhnlich fruchtend
ingesammelt worden; oft mit zahlreichen anderen Moosen
ergesellschaftet, so z. B. auf dem Kap Tscheljuskin mit
'wartzia montana, Ditrichum flexicaule usw. und bei Konyam
Bai mit *Swartzia montana, Bartramia Oederi, Timmia norve-
ica, T. austriaca* usw.

Leersia alpina (SM.) LINDB. — *Encalypta alpina* SM.

W. & N. Z.: Bogačev Bai und Bezimjannyj Bai, fr. (L.);
[atočkin Schar, fr. (L., usw.). — Sib. bor.: Preobraženskij
'strov, fr. — Sib. or.: Konyam Bai, fr. — Al.: Port Cla-
ence, fr.

Spärlich und stets fruchtend gesammelt. Von den ver-
esellschafteten Moosen mögen erwähnt werden auf der Preo-
raženskij Insel *Ditrichum flexicaule, Barbula rubella, Myurella
ılacea* usw. und bei Konyam Bai *Timmia austriaca, Meesea
ichoides* usw.

Tortula ruralis (L.) EHRH.

W. & N. Z.; Karmakuli (L., usw.); Matočkin Schar (AAG.,
sw.); N. Zemlja, 72°—74° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib.
or.: Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan;
itlekai.

Ziemlich spärlich und nur steril gesammelt. Am häu-
gsten mit xerophilen Arten, wie *Amblystegium uncinatum,
eratodon purpureus, Polytrichum alpinum, Jungermania Hat-
eri* usw. vergesellschaftet; auf dem Kap Tscheljuskin in
ktischen Mischrasen zusammen mit *Stereodon chryseus, Hy-
comium proliferum, Hypnum trichoides, Sphaerocephalus tur-
lus* usw.

Tortula norvegica (WEB. f.) WG.

W. & N. Z.: N. Semlja. ohne nähere Angabe (HOLM nach
NS.).

Tortula mucronifolia Schwaegr.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai, fr. (L.), — Sib. bor. Kap Tscheljuskin, fr., *forma;* Preobraženskij Ostrov, fr. — Sib. or.: Konyam Bai, fr. — Al.: Port Clarence, fr.

Eine in den arktischen Ländern weit verbreitete und immer fruchtende Art, die mit vielen anderen Moosen ver gesellschaftet vorkommt, so z. B. auf der Preobraženskij Inse mit *Stereodon Bambergeri, Hypnum cirrosum, Stereodon chry seus, Myurella julacea* usw. und bei Port Clarence mit *Pohli albicans, Amblystegium filicinum* und *Funaria hygrometrica.*

Die Form von Kap Tscheljuskin ist fruchtend nur cm hoch mit nur 3—4 mm langen Fruchtstielen; die Blätte sind meistens kurzgespitzt mit der Rippe nicht in die Spitz auslaufend; einige Blätter sind oben abgerundet ohne An deutung einer Spitze. Im Exemplar von der Preobraženski Insel sind die Fruchtstiele etwa 1 cm lang und die Blattripp läuft in die ziemlich lange Stachelspitze aus.

Tortula suberecta Drumm. — *Desmatodon obliquus* Br eur.

W. & N. Z.; Kap Grebennoj, fr., und Bezimjannyj Ba fr. (L.). — Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov, fr. — Sib. or Konyam Bai, fr.

Spärlich aber stets fruchtend gesammelt. Vergesellschafte mit ihr waren bei Kap Grebennoj *Leptobryum pyriforme,* b Bezimjannyj Bai *Tortula mucronifolia, T. latifolia, Barbul rubella, Leersia rhabdocarpa* usw., bei Konyam Bai *Swartzi inclinata.*

Tortula systylia (Br. eur.) Lindb. — *Desmatodon systy lius* Br. eur.

Al.: St. Lawrence Insel, fr., spärlich gesammelt.

Tortula latifolia (Hedw.) Lindb. — *Desmatodon latifoli* (Hedw.) Br. eur.

W. & N. Z.: Matočkin Schar, fr., zusammen mit *Leers alpina* (L.); N. Zemlja, 72°—73° n. Br. (Ekst. nach Nym.

Tortula bullata (Sommf.) Lindb. — *Pottia latifol* (Schwaegr.) C. Müll.

Var. **mutica** Lindb.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai, fr., ein kleines Räschen (L.).

Tortula Heimii (Hedw.) Mitt. — *Pottia Heimii* (Hedw.) r. eur.

Sib. or.: Konyam Bai, fr., *forma*. — Al.: Port Clarence, ., reichlich; St. Lawrence Insel, fr.

Var. **arctica** Lindb.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj, fr. (L.). — Sib. bor.: Kap scheljuskin, fr., reichlich; Preobraženskij Ostrov, fr., *forma;* tlekai, fr.

T. Heimii wurde in fast reinen, reichlich fruchtenden asen eingesammelt. Bei dem Exemplar von Konyam Bai be ich notiert, dass die Fruchtstiele zwei cm lang und llgelb sind, und bei dem Exemplar von der Preobraženskij sel, dass die Blätter allmählich zugespitzt mit einem flachen and und im oberen Teil kleingezähnt sind.

Mollia fragilis (Drumm.) Lindb. — *Tortella fragilis* rumm.) Limpr.

Sib. bor.: Kap Tscheljuskin, reichlich in fast reinen sen, in welche *Myurella julacea* und *Amblystegium uncina-n* spärlich eingesprengt sind; Preobraženskij Ostrov, zusam-en mit *Ditrichum flexicaule*. — Sib. or.: Konyam Bai, spär-h, mit *Swartzia inclinata* vergesellschaftet.

Mollia tortuosa (L.) Schrank. var. **arctica** Arnell (Ar- för botanik, Bd. 13, N:o 2, 1913, S. 51).

»Robustior, rigidior, castanea, summis apicibus luteis; ia haud undulata, nervo luteo-rubro, cellulis basilaribus eis.» Arnell l. c.

Sib. bor.: Dicksons Hafen, mit *Ditrichum flexicaule*, *artzia montana* usw. vergesellschaftet; Preobraženskij Ost-, in fast reinen Rasen.

Diese Varietät war früher nur von Kumachsur und Bulkur der Lena-Mündung bekannt.

Mollia aeruginosa (SM.) LINDB. — *Gymnostomum rupestr* SCHLEICH.

Sib. or.: Konyam Bai, spärlich mit *Swartzia montan* vergesellschaftet.

Barbula icmadophila BR. EUR.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap und Karmakuli (L.). — Sib bor.: Kap Tscheljuskin; Pitlekai. — Sib. or.: Konyam Ba

Nur sehr spärlich und steril heimgebracht.

B. curvirostris (EHRH.) LINDB. — *Hymenostylium curv rostre* (EHRH.) LINDB.

W. & N. Z.: Karmakuli und Bezimjannyj Bai, spärlic und steril als *forma scabra* (L.).

Barbula rubella (HOFFM.) MITT. — *Didymodon rubell* (HOFFM.) BR. EUR.

W. & N. Z.: Jugor Schar, fr., Karmakuli und Bezimjann Bai, fr. (L.); N. Zemlja, fr., *forma brevifolia* (HOLM nac JENS.). — Sib. bor.: Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostro fr.; Kap Jakan nach BERGGREN; Pitlekai, fr. — Sib. o Konyam Bai. — Al.: Port Clarence, fr.; St. Lawrence Insel,

Im Gebiete weit verbreitet und gewöhnlich fruchten Mit anderen Erdmoosen wie *Swartzia-* und *Leersia-*Arte *Myurella julacea* usw., im höchsten Norden auch mit *Ste odon chryseus* und *St. Bambergeri* vergesellschaftet.

Barbula rufa (LOR.) JUR. — *Didymodon rufus* LOR.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj, steril, in reinen Rasen (L

Eine für das N. Zemlja-Gebiet neue Art, die nur v einer Stelle in Sibirien, Bulkur bei der Lena-Mündung, kannt ist.

Dicranum longifolium EHRH.

Sib. or.: Konyam Bai, spärlich zusammen mit *Hypn cirrosum*, *Hylocomium rugosum*, *H. proliferum* usw.

Dicranum fuscescens TURN.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.); S. Gusi Kap (L.); N. Zemlja, 69°—74° (EKST. nach NYM.). — S

bor.: Taimyr Insel, mit *Pohlia nutans*, *Jungermania minuta* usw. vergesellschaftet; Pitlekai. — Al.: St. Lawrence Insel, zusammen mit *Jungermania porphyroleuca* und *J. minuta*.

Nur spärlich und steril gesammelt, bei Pitlekai in zwei verschiedenen Formen; die eine Form ist gröber, locker, dunkel gefärbt, fast schwarz, mit mehr einseitswendigen und gebogenen Blättern, die andere Form ist zarter, durch den reichlichen, braunroten Wurzelfilz festgerast, hell gelblich, mit weniger einseitswendigen Blättern.

Dicranum elongatum SCHLEICH.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG. usw.); Kap Grebennoj (L.); Bogačev Bai (L.); Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Taimyr Insel, fr.; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij; Pitlekai. — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: Port Clarence, reichlich, fr.; St. Lawrence Insel.

Var. **longifolium** C. JENSEN (Meddelelser om Grönland, , 1887, S. 73).

Foliis longioribus, magis strictis et fragilibus, apice parce dentatis, costa longius producta instructis.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap (L.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Kap Jakan; Irkaipij.

D. elongatum ist die im Gebiete häufigste Art der Gattung, wurde aber dort nur zweimal (Taimyr Insel und Port Clarence) fruchtend gesammelt. In den festen Rasen sind zahlreiche andere Moose eingesprengt, so z. B. *Jungermania minuta*, *J. quinquedentata*, *J. Binsteadii*, *Sphaerocephalus turgidus*, *Oncophorus Wahlenbergii* usw. Wie gewöhnlich formenreich; var. *longifolium* macht den Eindruck eine Übergangsform zu *D. fuscescens* zu sein.

Dicranum congestum BRID.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.); Karmakuli (MALM); Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.).

Dicranum spadiceum ZETT.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.).

Dicranum angustum LINDB.

W. & N. Z.: Jugor Schar und Kap Grebennoj (L.). – Sib. bor.: Dicksons Hafen (K.); Pitlekai.

Bei Jugor Schar mit *Hypnum trichoides, Sphaerocephalu turgidus, Ditrichum flexicaule, Jungermania Hatcheri* usw. ver gesellschaftet.

Dicranum scoparium (L.) HEDW.

W. & N. Z.: N. Zemlja, 72°—74° n. Br., *forma orthophyll* (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Pitlekai. — Al.: Port Cla rence.

Var. **integrifolium** LINDB.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG.); S. Gusinyj Kap un Karmakuli (L.); Matočkin Schar (L.); N. Zemlja, ohne näher Angabe (HOLM nach JENS.); N. Zemlja, 70°—72° n. Br. (EKST nach NYM.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Taimyr Insel Taimyr Land; Preobraženskij Ostrov; Port Jakan. — Sib. or. Konyam Bai; Behring Insel. — Al.: Port Clarence, fr.; St Lawrence Insel.

D. scoparium ist im Gebiete fast ebenso häufig wie *D elongatum;* nur einmal (Port Clarence) wurde die Art fruch tend eingesammelt. Vergesellschaftete Moose sind häufi *Oncophorus Wahlenbergii, Sphaerocephalus turgidus, Amblyste gium revolvens* usw., woraus hervorgeht, dass die Art ge wöhnlich an sumpfigen Stellen vorkommt.

Die in der Arktis häufigste Form ist var. *integrifolium* Diese Form ist gewöhnlich glänzend aber dunkel gefärbt gelblich—kastanienbraun und am häufigsten mehr oder we niger orthophyll; am meisten einseitswendig sind die Blätte an den bei Port Clarence gesammelten, fruchtenden Exem plaren.

Dicranum Bonjeani var. **juniperifolium** (SENDTN. SCHIMP.

W. & N. Z.: Jugor Schar und N. Zemlja, ohne näher Angabe (HOLM nach JENS.).

Dicranum majus SM.

Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: Port Clarence, spärlich zusammen mit *Amblystegium stellatum* und *Hypnum plumosum*

Dicranum glaciale BERGGR. — *D. molle* WILS. — *Kiaeria lacialis* (BERGGR.) HAGEN.

W. & N. Z.: N. Zemlja, 69°—70° n. Br. (EKST. nach NYM.). - Al.: St. Lawrence Insel, ein typisches, unten schwarzes, ben braungelbes, glänzendes Räschen mit einseitswendigen lättern und eingesprengtem *Amblystegium sarmentosum*.

Dicranoweissia crispula (HEDW.) LINDB.

W. & N. Z.: Bogačev Bai, fr., S. Gusinyj Kap, Karmakuli, ., und Bezimjannyj Bai, fr. (L.); Matočkin Schar, fr. (AAG. sw.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS.). - Sib. bor.: Dicksons Hafen.

Diese in den arktischen Ländern weit verbreitete Art egt merkwürdigerweise im Vega-Material nur vom westlichen Teil des Gebietes vor. Sie ist meiner Erfahrung nach den Jenissei- und Lena-Tälern sehr selten und spärlich d scheint somit im östlichen Sibirien immer seltener zu erden; sie ist indessen nach BROTHERUS noch an einer elle in Kamtschatka gesammelt worden. *D. crispula* wurde häufigsten fruchtend und in fast reinen Rasen gesammelt; wurde von LUNDSTRÖM besonders reichlich von Matočkin har heimgebracht.

Anisothecium rubrum (HUDS.) LINDB. — *Dicranella varia* EDW.) SCHIMP.

Al.: Port Clarence, fr., spärlich gesammelt.

Dicranella crispa (EHRH.) SCHIMP. — *Anisothecium vaale* (DICKS.) LOESKE.

W. & N. Z.: Jugor Schar, fr., und Matočkin Schar, fr.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen und Taimyr Insel (nach RGGREN); Taimyr Land, fr.; Preobraženskij Ostrov und p Jakan (nach BERGGREN); Pitlekai, fr.

Spärlich, aber stets fruchtend gesammelt; mit anderen lmoosen wie z. B. *Dicranella secunda*, *Oligotrichum cavifon*, *Martinellia rosacea* usw. vergesellschaftet.

D. crispa wurde in neuerer Zeit wechselnd zu den Gatgen *Anisothecium* und *Dicranella* gebracht und nimmt in Tat eine mittlere Stellung zwischen diesen Gattungen ein. *Dicranella*-Arten blühen meiner Erfahrung nach im Herbste,

etwa am 1. September, um erst nach 16—19 Monaten reif Früchte zu erhalten, während die *Anisothecium*-Arten in Vorsommer blühen, wonach sie nur 6—8 Monaten für di Reife der Früchte brauchen. *D. crispa* verhält sich phäno logisch wie die *Anisothecium*-Arten, scheint mir aber übrigen durch den ganzen Habitus am nächsten mit den *Dicranella* Arten verwandt zu sein.

Dicranella secunda (Sw.) LINDB.

W. & N. Z.: Jugor Schar, fr. (L.). — Sib. bor.: Taimy Insel, fr.; Taimyr Land, fr.

Selten, aber an den wenigen genannten Stellen etwa reichlicher als *D. crispa*, in ziemlich grossen, fast reinen fruchtenden Rasen gesammelt.

Dicranella cerviculata (HEDW.) SCHIMP.

Sib. bor.: Kap Jakan, steril und daher nicht sicher be stimmbar. — Al.: Port Clarence, fr., zusammen mit *Olig trichum cavifolium*, *Pogonatum capillare* usw.; St. Lawrenc Insel, fr., zusammen mit *Pohlia nutans*.

Swartzia inclinata EHRH. — *Distichium inclinatum* (EHRH BR. EUR.

W. & N. Z.: Karmakuli, fr., zusammen mit *Barbula ru bella* (L.); Bezimjannyj Bai, fr., mit *Leersia alpina* vergesel schaftet (L.); Udde Bai, fr., zusammen mit *Barbula rubell Philonotis tomentella* usw. (K.). — Sib. or.: Konyam Bai, fr zusammen mit *Mollia fragilis*.

Überall nur spärlich gesammelt und, wie die vergesel schafteten Moose zeigen, auf trockener Erde wachsend.

Die wenigen Sporogone sind in einem zu schlechten Z stande um sichere Aufschlüsse über den Bau des Peristom zu liefern. Sie sind indessen übergeneigt und ebenso klei kurz, dick und dunkel gefärbt wie bei typischer *S. inclinat*

Swartzia Hagenii (RYAN). — *Distichium Hagenii* RYA

W. & N. Z.: Karmakuli, fr. (ALM). — Sib. bor.: Jalma fr. (L.); Kap Tscheljuskin, fr.; Preobraženskij Ostrov, f reichlich aber spärlich fruchtend gesammelt.

Als vergesellschaftete Moose mögen erwähnt werden b Karmakuli *Amblystegium turgescens*, *A. stellatum*, *A. uncin*

um und *Stereodon chryseus* und auf der Preobraženskij Ostrov *Barbula rubella*, *Leersia alpina*, *Myurella julacea* usw.

S. Hagenii wurde von PHILIBERT in Revue bryologique 1896, S. 36—44, und von E. RYAN in I. HAGEN's Musci Norvegiae borealis, 1899, S. 40—44, beschrieben. Sie wurde zuerst im Jahre 1894 von RYAN bei Mellanalus in Finmarken (Norwegen) entdeckt; nach BRYHN ist sie später von H. G. SIMMONS an mehreren Stellen im arktischen Amerika (Grönland, Ellesmere Land und König Oscars Land) gesammelt worden; die neuen Fundorte auf N. Zemlja und Sibirien zeigen zusammen mit den früher bekannten Fundorten, dass sie eine zirkumpolare arktische Art ist.

Diese Art muss noch als kritisch betrachtet werden und ist mit *S. inclinata* sehr nahe verwandt. Sie unterscheidet sich meiner Erfahrung nach von *S. inclinata* durch die etwa doppelt grössere, längere, fast spindelförmige, häufig weniger übergeneigte, heller gefärbte, gelbrote, glänzende Frucht, die in haarähnliche Schenkel bis zum Grunde des Zahnes geteilten Peristomzähne und die kleineren, 20—33 μ grossen Sporen. Nach PHILIBERT und RYAN ist es nur die äussere, gefärbte Zellschicht der Doppelzähne, welche gewöhnlich in 3—5 unregelmässige Schenkel gespalten ist, während die innere, farblose Schicht keine entsprechende Teilung sondern höchstens hie und dort einige undeutliche Ritzen zeigt. Ein solches Peristom habe ich bei einem früher von mir zu *S. inclinata* gebrachten Exemplar vom lehmigen Meeresufer bei Edsköpjning in Hille (Gestrikland) gefunden; dabei waren die paarweise an einander genäherten Peristomzähne bis zum Grunde zweigeteilt, die äussere, gefärbte Schicht jeder Zahnhälfte aber durch 3—4 Reihen von Ritzen in haarähnliche Schenkel geteilt; da in diesem Exemplar die Früchte auch länger und bleicher gefärbt (wenn auch nicht glänzend) und die Sporen etwas kleiner (27—35 μ) als bei *S. inclinata* sind, darf diese Form zu *S. Hagenii* gebracht werden und zeigt somit, dass diese Art auch ausserhalb der arktischen Länder vorkommen kann.

Das Verhältnis, dass die haarähnlichen Schenkel der Peristomzähne im arktischen Material von einander völlig frei waren, an dem Exemplar von Gestrikland aber in jeder Zahnhälfte von der inneren, farblosen Schicht verbunden, mag durch das verschiedene Alter der Früchte erklärlich sein; im

arktischen Material waren die untersuchten Früchte älter und im Zusammenhang damit die Spaltung der Peristomzähne weiter gegangen.

Bei typischer *S. inclinata* sind die Peristomzähne auch paarweise an einander genähert und die Zähne bis zum Grunde mehr oder weniger deutlich zweigeteilt, während am Rücken der Zahnhälften nur eine oder zwei Reihen von kleinen, oft spärlichen hyalinen Ritzen vorhanden sind.

Swartzia montana (LAM.) LINDB. — *Distichium capillaceum* (SW.) BR. EUR.

W. & N. Z.: Ljamtschina Bai (AAG.); Bogačev Bai und S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (ALM); Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar, fr. (L., usw.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS., usw.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, fr.; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij; Pitlekai. — Sib. or.: Konyam Bai, fr.; Behring Insel. — Al.: Port Clarence, fr.

Im Gebiete weit verbreitet, am häufigsten aber steril. Am Dicksons Hafen besonders üppig in bis 9 cm hohen, fast reinen Rasen; auch bei der Konyam Bai und Port Clarence reichlich gesammelt. Am häufigsten aber in Mischrasen spärlich eingesprengt und dann mit den verschiedenartigsten Moosen vergesellschaftet, so z. B. bei Dicksons Hafen mit Sumpfmoosen wie *Oncophorus Wahlenbergii*, *Amblystegium stellatum*, *Stereodon chryseus* usw. und auf dem Kap Jakan mit xerophilen Erdmoosen wie *Tortula ruralis*, *Pohlia cruda*, *Ceratodon purpureus* usw.

Ich habe alle die heimgebrachten sterilen *Swartzia*-Formen zu dieser Art, welche als die häufigste in den arktischen Gegenden angesehen wird, gebracht. Bei diesen sterilen Formen darf eine sichere Unterscheidung von den Arten, zu welchen sie gehören, in der Tat kaum möglich sein.

Ditrichum flexicaule (SCHLEICH.) HAMPE.

W. & N. Z.: Jugor Schar, Kap Grebennoj, Skodde Bai, Gribova Bai und Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (MACK 1870, usw.); Udde Bai (K.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan. — Sib. or.: St. Lawrence Bai; Konyam Bai.

Im Gebiete, besonders im N. Zemlja-Gebiet, weit verreitet, stets aber steril. Auf dem Kap Tscheljuskin und der reobraženskij Insel reichlich gesammelt. Ein Verzeichnis er mit dieser Art vergesellschafteten Moose würde die meisten n Gebiete gesammelten Moose enthalten. Beispielsweise mag ur erwähnt werden, dass *D. flexicaule* bei Udde Bai mit *arbula rubella, Tortula ruralis, Swartzia inclinata, Stereodon ryseus, Amblystegium stellatum, A. uncinatum* usw. und auf em Kap Tscheljuskin mit fast denselben Moosen und auserdem mit *Sphaerocephalus turgidus, Hylocomium proliferum, ypnum trichoides, H. plumosum, Pohlia cruda, Myurella jucea* usw. vergesellschaftet war.

Ditrichum tenuifolium (SCHRAD.) LINDB. — *Trichodon lindricum* (HEDW.) SCHIMP.

Sib. or.: Konyam Bai, fr., mit *Leptobryum pyriforme* einsprengt, spärlich gesammelt.

Oncophorus Wahlenbergii BRID.

W. & N. Z.: Bogačev Bai, fr., S. Gusinyj Kap, Karmali und Bezimjannyj Bai, fr., *forma compacta* (L.); Matočkin har (L., usw.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach NS., usw.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Dicksons Hafen, fr. . & L.); Taimyr Insel, fr.; Taimyr Land, fr.; Kap Tschelskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan, fr.; Irkaipij, *forma*. Sib. or.: Konyam Bai, fr. — Al.: Port Clarence, fr., α d *forma compacta;* St. Lawrence Insel, fr.

Reichlich und meistens fruchtend gesammelt. *O. Wahbergii* bewährt sich als eines der häufigsten Moose des bietes. Oft sind die eingesammelten Rasen fast völlig rein, weilen sind in sie zahlreiche andere arktische Moosarten gesprengt und dann gewöhnlich Sumpfmoose wie *Amblyjium*-Arten, *Sphaerocephalus turgidus, Stereodon chryseus, ngermania quinquedentata, J. minuta* usw.

Die Exemplare von Irkaipij und zum Teil von Port Clace machen den Eindruck Übergangsformen zu *O. virens* sein.

Oncophorus virens (Sw.) BRID.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (EKST. nach NYM.). — . bor.: Kap Tscheljuskin, in zwei Formen gesammelt; die

eine Form ist gröber, locker gerast und nach oben grün, die andere Form ist zarter und bildet feste Rasen, die nach oben gelb gefärbt sind.

Oncophorus strumifer (EHRH.) BRID. — *Cynodontium strumiferum* (EHRH.) DE N.

Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov, sehr spärlich und steril gesammelt.

Ceratodon purpureus (L.) BRID.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.); Karmakuli (L.); Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Bělyj Ostrov; Taimyr Insel, fr.; Kap Tscheljuskin; Kap Jakan, fr., Irkaipij, fr.; Pitlekai, ♂, fr. — Sib. or.: Konyam Bai, fr.; Behring Insel, fr. — Al.: Port Clarence Insel, fr.

Reichlich und häufig fruchtend heimgebracht. Die weite Verbreitung der Art und das Verhältnis, dass sie wenig wählerisch mit Rücksicht auf den Standort ist, machen, dass sie mit den verschiedenartigsten Moosen vergesellschaftet vorkommt, wenn sie nicht in reinen Rasen wächst. Am Kap Jakan, von wo die Art massenhaft heimgebracht wurde, war sie mit *Tortula ruralis*, *Pohlia cruda*, *Swartzia montana*, *Sphaerocephalus turgidus*, *Amblystegium uncinatum* usw. vergesellschaftet.

Wenn von der hier unten erwähnten var. *rotundifolius* abgesehen wird, zeigt das während der Vegaexpedition gesammelte Material von *C. purpureus* keine grössere Variationen. Am auffallendsten ist, dass an einigen Exemplaren von Konyam Bai, Pitlekai, Irkaipij, Kap Jakan und Kap Tscheljuskin die Rippe noch in der Blattspitze kräftig ist und eine lange, nur von der Rippe bestehende Stachelspitze bildet. BERGGREN erwähnt, dass er auf Parrys Insel, 80° 40′ n. Br. bei Spitzbergen eine fast ähnliche Form gesammelt hat, d. h. eine Form, »die sich durch ihre breiten Blätter mit aussergewöhnlich starkem Nerv auszeichnet, der entweder unter der Spitze endet oder zu einer kurzen Spitze ausläuft». In dem nun von mir untersuchten sibirischen Material scheinen indessen allmähliche Übergänge von dieser Form zu der typischen *C. purpureus* vorzukommen. Diese Form ist in Vergleichung mit der schwachen Blattrippe des var. *rotundifolius*, die unter der abgerundeten Spitze aufhört, von Inte

esse, weil sie zeigt, dass ein und dasselbe Organ, in diesem 'all die Blattrippe, im hohen Norden sich in ganz entgegen-esetzte Richtungen abändern kann. Als Varietäten des *C. urpureus* mit als Stachelspitze auslaufender Blattrippe sind rüher beschrieben worden z. B. var. *aristatus* AUST., var. *revifolius* MILDE, var. *Gräfii* (SCHLIEPH.) LIMPR. und var. *uspidatus* WARNST.; ob die eine oder die andere dieser Va-ietäten mit der soeben erwähnten, hochnordischen Form dentisch ist, kann ich jedoch nicht entscheiden.

Var. **rotundifolius** BERGGR. (K. Svenska Vet. Ak:s Handl. 3d. 13, N:o 7, 1875, S. 44).

Dioicus, terrestris, laxe caespitosus, opacus, flavo-viridis el flavo-brunneus, sterilis 1—2 cm altus, parce radicelliferus, adicellis glabris, luteolis—rubicundis, remote ramosis. *Caulis* iteus—fuscoluteus, 65—200 mm crassus, in plantis sporooniiferis modo 0,2 cm longus, flagella crebra, gracilia et re-iotifolia emittens. *Folia* in caule fertili perpauca et in gem-iam apicalem, vulgo 1—2 innovationes breves emittentem onferta, in flagellis remota, omnia glabra, laxa et adpressa el madida hic illic semipatula, concava, breviter ovata, ro-indate obtusata, in apice saepe cucullata; margo integer, lanus vel in plantis fertilibus pro parte reflexus; nervus iteus—rubroluteus, infra apicem evanidus; cellulae perbre-iter rectangulares—quadratae, 10—12×12—20 μ, apicem ersus immo minores, basilares interdum longius rectangulares; iembranis luteis, vulgo bene et uniformiter incrassatis. *Planta iascula* gracilis, ramosa; flores masculini globiformes; folia erigonialia imbricata, valde late ovata, apice obtusata, in-ma pro maxima parte lutea et laxius texta; antheridia nu-ierosa; paraphyses filiformes, luteae, antheridiis longiores. *'olia perichaetialia* foliis caeteris majora et praesertim lon-iora, superne magnitudine accrescentia, omnia rotundate btusata, margine interdum revoluto, superiora vaginata, aginis e cellulis luteis, longis, rectangularibus—prosenchy-iaticis formatis; rete cellulare ab cellulis minutis et qua-ratis consistens tamen in parte apicali foliorum perichaeta-um semper adest. *Seta* 1 cm longa, flava. *Thecae*, quae iveniles et male evolutae sunt, descriptionem completam on permittunt, thecis *Ceratodontis purpurei* sat similes, ut idetur, sunt.

Sib. bor.: Taimyr Insel, fr.; Taimyr Land, fr.; Preobraženskij Ostrov.

Ziemlich reichlich gesammelt und auf feuchter Erde zusammen mit *Oligotrichum cavifolium*, *Dicranella secunda*, *Pohlia commutata*, *Amblystegium stellatum* usw. wachsend.

Das sibirische Material dieser Varietät ist sehr homogen und von dem typischen *C. purpureus* so abweichend, dass es zuerst den Eindruck machte, dass ich mit einer von diesem gut begrenzte Art zu tun hatte. Der Vergleich mit einem von BERGGREN bei Advent Bai auf Spitzbergen gesammelten Originalexemplar von var. *rotundifolius* zeigte indessen, dass die sibirische Form mit dieser Varietät völlig identisch ist. Schon in BERGGREN's Originalexemplar findet man jedoch einzelne Blätter, die zugespitzt sind. Eine im Jahre 1898 auf dem Kap Weissenfels in Svenska Förlandet in der Spitzbergischen Inselgruppe von H. HESSELMAN gefundene Form des *C. purpureus* zeigt aber noch deutlicher, dass var. *rotundifolius* nur eine arktische Abänderung dieser Art ist, indem bei dieser Form die stumpf abgerundeten Blätter mit kurzer Rippe und die zugespitzten Blätter mit längerer Rippe fast gleich häufig sind.

Nach zwei von J. M. MACOUN im Jahre 1891 auf St. Pauls Island in Alaska gesammelten Originalexemplaren von *C. heterophyllus* KINDB. (Verzeichn. Eur. und N. Amer. Bryineae, 1896, S. 269) ist diese Form mit var. *rotundifolius* BERGGR. identisch; KINDBERG's Name *heterophyllus* bezieht sich auf die grosse Verschiedenheit zwischen den kurzen und breiten Blättern der sterilen Sprosse und den langen und schmalen Blätter der weiblichen oder fruchtenden Sprosse. Wahrscheinlicherweise ist auch *C. purpureus* var. *obtusifolius* LIMPR. (Laubm. von Deutschl., Oesterr. und der Schweiz, I, S. 487), welche von J. BREIDLER am Schideck bei Schladming in Steiermark bei 2300 m gesammelt ist, ein Synonym des *C. purpureus* var. *rotundifolius* BERGGR.

Saelania caesia (VILL.) LINDB. — *S. glaucescens* (HEDW.) BROTH.

Sib. bor.: Kap Tscheljuskin; einige sterile Stengel in einen Mischrasen von *Ditrichum flexicaule*, *Barbula rubella* usw. eingesprengt.

Eine sehr verkümmerte, arktische Form mit den Blättern veit kürzer und kurz zugespitzt oder noch häufiger stumpf; ın der Blattspitze sind die für die Art charakteristischen charfen Zähne häufig (aber nicht immer) vorhanden; die Zellen sind noch in der Blattspitze quadratisch.

Anoectangium lapponicum (HEDW.) HEDW. — *Amphilium lapponicum* (HEDW.) SCHIMP.

Sib. bor.: Kap Tscheljuskin, spärlich, nur 1 cm hoch; Preobraženskij Ostrov, in festen, bis 4 cm hohen, braunen Rasen.

An beiden Stellen steril eingesammelt. Eine in den arkischen Ländern weit verbreitete Art, wenn sie auch dort ıicht häufig ist; auf Spitzbergen zeigt sie nach BERGGREN in »kümmerliches Gedeihen».

Grimmia ericoides (SCHRAD.) LINDB.

W. & N. Z.: Karmakuli, α *forma epilosa* und var. β *caescens* (ALM); Bezimjannyj Bai, α, *f. foliis brevipilosis, huilius papillosis* (L.); Matočkin Schar; zwischen 72°—74° n. Br., und β (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, β; 'aimyr Land, α, *f. fere epilosa;* Kap Tscheljuskin, α, *f. epilosa;* 'reobraženskij Ostrov, β; Kap Jakan, β.

Spärlich, steril und meistens in reinen Rasen gesammelt. Bei Karmakuli mit *Amblystegium uncinatum* und *Tortula ruılis* vergesellschaftet. Wie aus dem hier oben angeführten ervorgeht, in der Verzweigung und in der Länge der Haarpitze der Blätter sehr veränderlich.

Grimmia hypnoides (L.) LINDB. — *Rhacomitrium hypoides* (L.) LINDB.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.); Kap Grennoj und S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (L., usw.); Maočkin Schar (AAG., usw.); Udde Bai (K.); N. Zemlja, ohne ähere Angabe (HOLM nach JENS., usw.). — Sib. bor.: Jalmal L.); Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Taimyr and; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; 'kaipij; Pitlekai. — Al.: St. Lawrence Insel.

Reichlich aber nur steril gesammelt. Eine in den arkschen Gegenden sehr häufige Art. Das Material liegt meistens

in reinen Rasen vor; vergesellschaftet mit ihr sind gewöhnlich xerophile Moose wie z. B. *Blepharostoma setiforme*, *Amblystegium uncinatum* und *Polytrichum*-Arten; auf der St. Lawrence-Insel aber zusammen mit Sumpfmoosen wie *Sphaerocephalus palustris*, *Oncophorus Wahlenbergii*, *Hylocomium proliferum* usw. wachsend.

Grimmia incurva SCHWAEGR.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.).

Grimmia apocarpa (L.) HEDW.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai, fr. (L.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov, *forma fere epilosa*.

Spärlich gesammelt in meistens völlig reinen Rasen. Die Form von Kap Tscheljuskin ist bis 8 cm lang mit den oberen Blättern kurz behaart, dem Blattrand reflex und dem Rücken der Blätter glatt oder schwach papillös.

Grimmia gracilis SCHLEICH.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (AAG., usw.). — Sib. bor.: Taimyr Land, eine zarte, braunrote, 3—4 cm lange Form mit dem Rücken der Blattrippe ungewöhnlich schwach papillös und mit *Ditrichum flexicaule* vergesellschaftet.

Var. **hyperborea** ARNELL nov. var.

Fuscorubra; folia longa et angusta, basi latiore, pilo nunc sat longo, decurrente, dentato et papilloso, nunc rudimentario; margine reflexo; dorso nervi grossius papilloso; cellulae magis crenulatae, in parte inferiore folii longiores et etiam cellulis basilaribus exceptis crenulatae. Varietas praecipue textura cellulari foliorum a typo diversa.

Hab. Sibiria, in promontorio Kap Tscheljuskin, ubi anno 1878 ab F. R. KJELLMAN lectum.

Grimmia alpicola Sw.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai, fr., in reinen Rasen (L.); Matočkin Schar (HOLM nach JENS.).

Andreaea petrophila Ehrh.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (Ekst. nach Jäd.). — Sib. or.: St. Lawrence Bai, fr. — Al.: St. Lawrence Insel.

Bei St. Lawrence Bai mit *Diplophyllum taxifolium* und *Cesia corallioides*, auf der St. Lawrence Insel mit *Diplophyllum albicans* und *Blepharostoma setiforme* vergesellschaftet. Eine im Gebiete unerwartet spärliche und seltene Art.

Andreaea papillosa Lindb.

W. & N. Z.: Karmakuli (Alm); Matočkin Schar (Ekst. nach Jäd.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen, fr., zusammen mit *Cesia coralloides* und *Blepharostoma setiforme;* Taimyr Land.

Amblystegium filicinum (L.) Lindb. — *Hygroamblystegium filicinum* (L.) Loeske.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj, *forma*, Karmakuli und Bezimjannyj Bai (L.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (Holm nach C. Jensen). — Al.: Port Clarence, *forma.*

Selten und steril. Auf N. Zemlja mit *Amblystegium intermedium, A. turgescens, Stereodon chryseus* usw. vergesellschaftet. Die Form von Kap Grebennoj ist auffallend durch die geraden, häufig stumpfen, dachziegelförmigen und schwach gesägten apicalen Blätter, die Form von Port Clarence durch die geraden, allseitigen und etwas abstehenden Blätter.

Amblystegium Sprucei (Bruch.) Br. eur. — *Amblystegiella Sprucei* (Bruch.) Loeske.

Sib. bor.: Irkaipij. — Sib. or.: Konyam Bai.

Sehr spärlich und steril. Bei Irkaipij in *Plagiothecium Roeseanum* eingesprengt, bei Konyam Bai zusammen mit *Blepharostoma trichophyllum, Odontoschisma Macounii, Swartzia montana* usw.

Amblystegium Zemliae (C. Jensen). — *A. chrysophyllum* (Brid.) De Not. var. *Zemliae* Jens. (Mosser fra N. Zemlia, 1885, S. 9). — *Campylium Zemliae* Jens. (Oversigt over Grønlands Mosser, 1887, S. 12).

W. & N. Z.: N. Zemlia, ohne nähere Angabe, zusammen mit *Bryum pendulum* und *Amblystegium uncinatum* (Holm nach Jens.).

C. JENSEN schreibt 1885, Professor BERGGREN habe die Ansicht ausgesprochen, dass *A. Zemliae* mit einer Moosform identisch sei, welche er auf Spitzbergen gesammelt und *Hypnum polygamum* genannt hat. Nach JENSEN ist diese Moosform auch bei Umanak in Grönland gesammelt worden. Die ursprünglich in der dänischen Sprache abgefasste Beschreibung des *A. Zemliae* lautet lateinisch übersetzt wie folgt:

Pallide luteofuscum, gracile, irregulariter ramosum, plus minusve erectum. Folia e basi lata et cordata lanceolata, anguste acuminata, squarrosa, apicalia subsecunda; margo integer; nervus ad vel parum supra medium folium evanidus vel brevior et duplex; cellulae in parte dimidia inferiore folii breves et sat latae, apicem folii versus longiores et angustiores. Flores desunt.

Amblystegium protensum (BRID.) LINDB. — *Campylium protensum* (BRID.) BROTH.

W. & N. Z.: Karmakuli (L.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen (L.). — Sib. or.: Behring Insel.

Spärlich und steril gesammelt. Auf der Behring Insel mit eingesprengtem *Blepharostoma trichophyllum*.

Amblystegium stellatum (SCHREB.) LINDB. — *Campylium stellatum* (SCHREB.) LANGE & C. JENS..

W. & N. Z.: Jugor Schar, Kap Grebennoj, Bogačev Bai und S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (ALM); Bezimjannyj Bai (L.); Matockin Schar (L., usw.); Udde Bai (K.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS.). — Sib. bor.: Jalmal (L.) Dicksons Hafen (L.); Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel, *forma foliis subsecundis*.

Eine der häufigsten Moosarten des Gebietes, besonders im westlichen Teil desselben; nur steril gesammelt. Mit zahlreichen Moosen vergesellschaftet, am häufigsten mit anderen *Amblystegium*-Arten, *Stereodon chryseus*, *St. Bambergeri* und *Hypnum trichoides*.

Amblystegium fluitans (L.) DE N. — *Drepanocladus fluitans* (L.) WARNST.

W. & N. Z.: Jugor Schar, Kap Grebennoj, Bogačev Bai und S. Gusinnyj Kap (L.).

Sehr spärlich und steril gesammelt; bei Kap Grebennoj in einem reinen Rasen, an den anderen Stellen mit *Amblystegium*-Arten, wie *A. intermedium*, *A. cordifolium* und *A. stramineum* var. *acutifolium*, vergesellschaftet.

Amblystegium exannulatum (Br. eur.) De N.

W. & N. Z.: Matočkin Schar, *forma* (Aag.). — Sib. bor.: Belyj Ostrov; Taimyr Insel, *forma;* Pitlekai, *forma.*

Var. **purpurascens** (Schimp.).

Al.: St. Lawrence Insel.

Spärlich gesammelt und steril. Mit anderen Sumpfmoosen, so z. B. bei Matočkin Schar mit *Amblystegium sarmentosum*, auf der Bělyj Ostrov mit *Martinellia paludicola* und auf der Taimyr Insel mit *Oncophorus Wahlenbergii*, vergesellschaftet.

Wie gewöhnlich formenreich. Die Form von Matočkin Schar nähert sich der var. *Rotae;* die Form von der Taimyr Insel ist braungelb mit nur an dem Blattgrund sehr schwach gezähnten Blättern, deren Öhrchen aus einer einfachen Reihe von länglichen, rektangulären und gelben Zellen, welche bis an die Blattrippe fortsetzen, gebildet sind; die Form von Pitlekai ist ziemlich grob, dunkel braun, durch die langen und schmalen Blätter an *A. fluitans* erinnernd, aber mit den Blattöhrchen scharf begrenzt, braun und wenigstens zuweilen bis an die Blattrippe reichend. Die zu var. *purpurascens* gebrachte Form ist ungewöhnlich zart.

Amblystegium intermedium (Lindb.) Lindb. — *Drepanocladus intermedius* (Lindb.) Warnst.

W. & N. Z.: Jugor Schar (Aag., usw.); Kap Grebennoj und Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (Aag., usw.); Udde Bai (K.).

Nur von Waigatsch und N. Zemlja heimgebracht; steril. Bei Matočkin Schar zum Teil als *forma pinnata*, d. h. fiederig geästet gesammelt. Am häufigsten mit anderen *Amblystegium*-Arten wie *A. turgescens*, *A. fluitans* und *A. stellatum* vergesellschaftet; bei Bezimjannyj Bai ausserdem zusammen mit *Ceratodon chryseus*, *Hypnum trichoides*, *Swartzia montana* usw.

Amblystegium revolvens (Sw.) LINDB. — *Drepanocladus revolvens* (Sw.) WARNST.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM); Bogačev Bai, Bezimjannyj Bai und Matočkin Schar (L.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (EKST. nach JÄD.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Dicksons Hafen; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin (nach BERGGREN). — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: St. Lawrence Insel.

Ziemlich verbreitet, wenn auch östlich, wie es scheint, immer seltener; steril. Am häufigsten mit entschiedenen Sumpfmoosen wie *Amblystegium sarmentosum, A. Richardsoni, Bryum obtusifolium, Meesea triquetra* usw. vergesellschaftet; zuweilen aber auch zusammen mit Arten, wie *Bartramia ityphylla* und *Grimmia hypnoides*, die gewöhnlich als entschiedene Xerophyten vorkommen.

Amblystegium uncinatum (HEDW.). — *Drepanocladus uncinatus* (HEDW.) WARNST.

W. & N. Z.: Jugor Schar (L., usw.); Kap Grebennoj (L.); Ljamtschina Bai (AAG.); Bogačev Bai (L.); S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (L., usw.); Gribova Bai (L.); Bezimjanny Bai (L.); Matočkin Schar (AAG., usw.); Udde Bai (K.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM usw.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Taimyr Insel; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan, fr.; Irkaipij; Pitlekai, in mehreren Formen. — Sib. or.: Konyam Bai, fr.; Behring Insel, fr. — Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel, fr.

Wahrscheinlich das häufigste Moos der arktischen Gegenden, dort aber selten fruchtend, so z. B. im vorliegenden Material nur viermal, südlich von 70° n. Br., fruchtend gefunden. Die Tracht der Art ist sehr veränderlich; sie wechselt in der Farbe von licht gelb oder grünlich bis dunkel rotbraun; die Grösse wechselt auch, indem die feinsten Formen wenig gröber sind als z. B. *Ambl. serpens;* die Stengel sind fast einfach oder ziemlich reichlich fiederig beästet; nicht selten ist die Furchung der Blätter sehr schwach oder fehlt völlig.

Amblystegium aduncum (L.). — *Depranocladus Kneiffii* (SCHIMP.) WARNST.

W. & N. Z.: Jugor Schar und Karmakuli (L.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS.). — Sib. bor.: Bělyj

Ostrov, *forma;* Taimyr Insel, *forma*; Irkaipij, *forma;* Pitlekai, *forma.* — Sib. or.: Behring Insel, *forma.* — Al.: St. Lawrence Insel, *forma.*

Ziemlich reichlich aber, wie bei dieser selten fruchtenden Art zu erwarten war, steril heimgebracht. Das Material liegt meistens in reinen Rasen vor; zuweilen sind jedoch in dieselben andere Sumpfmoose eingesprengt, so z. B. in die Rasen von Irkaipij *Bryum obtusifolium* und in die Rasen von der Behring Insel *Amblystegium cordifolium.*

Wie gewöhnlich vielgestaltet. Die Form von der Bělyj Ostrov ist schlaff, bräunlich mit den Blättern gerade, entfernt und allseitig abstehend (an der Spitze der Stengel aber dachziegelförmig), schmal eiförmig, zuweilen stumpf; die Rippe ist gelb, ziemlich kräftig, an der Blattspitze endend; die Blattzellen sind ziemlich langgestreckt und die Blattöchrchen gewölbt mit grossen und farblosen oder etwas körnigen Zellen. Die auf der St. Lawrence Insel gesammelte Form ist der soeben beschriebenen Form fast völlig ähnlich, diese Form ist aber grün und die Blattflügelzellen derselben etwas gelblich.

Auf der Taimyr Insel und bei Irkaipij wurde eine ganz verschiedene, arktische Form gesammelt. Diese Form ist grün, spärlich verzweigt, mit den Blättern gerade, etwas abstehend (in der Spitze des Stengels locker dachziegelförmig), kurz, breit eiförmig, mit der Spitze kurz zugespitzt oder stumpf und hakenförmig eingebogen; die Rippe endet etwa in der Mitte des Blattes und die Blattzellen sind kurz und weit, besonders in der unteren Hälfte des Blattes. Die Exemplare von Irkaipij sind zarter und deren Blattrippe weniger kräftig.

Die von Pitlekai heimgebrachte Form, var. *filiforme* BERGGREN, ist noch mehr abweichend und kaum gröber als *Amblystegium serpens* oder *Myurella julacea*, an welche letztgenannte Art sie erinnert; die Blätter sind angedrückt, nicht einseitswendig, kurz und breit eiförmig, hohl, allmählich verschmälert zu einer kurzen und scharfen Spitze, die Rippe gelblich bis zur Mitte des Blattes und die Blattzellen in der ganzen Scheibe kurz, weit und dickwandig.

Die Form von der Behring Insel weicht, wie zu erwarten war, am wenigsten von den südlicheren Formen der Art ab; die Blätter sind, besonders an der Spitze des Stengels, einseitswendig und gebogen, breit eiförmig, plötzlich zu einer

kurzen Spitze zusammengezogen, mit der Rippe an der Basis 33—40 μ breit und bis über die Mitte des Blattes fortlaufend und mit den Öhrchen gross, gewölbt und aus grossen, farblosen Zellen bestehend.

A. latifolium LINDB. & ARN. — *Drepanocladus latifolius* (LINDB. & ARN.) BROTH.

W. & N. Z.: Bogačev Bai und Karmakuli (L.); Udde Bai (K.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM). — Sib. bor.: Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov.

Nur spärlich und steril gesammelt; mit anderen Sumpfmoosen wie *Oncophorus Wahlenbergii*, *Amblystegium stellatum*, *A. sarmentosum*, *Stereodon chryseus* usw. vergesellschaftet.

A. latifolium ist eine kritische Art, die am nächsten mit dem im Jahre 1866 beschriebenen, arktischen *Hypnum brevifolium* LINDB.[1] zu vergleichen ist. Das Verhältnis, dass LINDBERG das von mir im Jahre 1876 am Jenissei gesammelte Material nicht zu seiner Art *H. brevifolium* brachte, sondern als zu einer davon verschiedenen neuen Art, *A. latifolium*, gehörend auffasste, macht, dass man nicht ohne weiteres die zwei Arten zusammenschlagen kann. Um zu entscheiden, wie diese zwei Arten sich zu einander verhalten, sind indessen Originalexemplare derselben notwendig, da bei so kritischen und nahestehenden Formen die Beschreibungen nicht ausschlaggebend werden können. Es ist mir aber nicht gelungen, ein Originalexemplar des *H. brevifolium* zur Untersuchung zu bekommen; in Schweden scheint kein solches Exemplar vorhanden zu sein und ich wagte es nicht, in dieser kriegerischen Zeit das Leihen eines Originalexemplares von LINDBERG's Herbarium in Helsingfors zu riskieren; bei einem derartigen früheren Versuch gingen die gesandten Moose ganz verloren. Ein Ersatz dürfte G. ROTH's Abbildung[2] von *H. brevifolium* nach einem im Jahre 1861 von MALMGREN auf Spitzbergen gesammelten Exemplar, somit nach einem Originalexemplar, sein; nach dem, was ich hier unten anführen werde, dürfte indessen hervorgehen, dass die genannte Abbildung nicht ge-

[1] S. O. LINDBERG, Förteckning öfver mossor, insamlade under de svenska expeditionerna till Spetsbergen 1858 och 1861 (Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 23, s. 541).

[2] G. ROTH, Die europäischen Laubmoose. Zweiter Band. Tafel 39. Fig. 9. 1905.

nügt, um die systematische Stellung des *H. brevifolium* aufzuklären.

Die Originalbeschreibungen enthalten die folgenden Differenzen, deren Wert jedoch nicht gross erscheint. Nach der Beschreibung des *H. brevifolium* sind bei dieser Art: »Folia accrescentia — subsensim et breviter acuminata — subcordate ovata — nervo tenui, sat indistincto, saepissime gemello, raro simplici, ad medium dissoluto, interdum obsoleto — cellulis angulorum haud excavatorum sat copiosis, aureis, rectangularibus, subinflatis, valde incrassatis, inanibus.» Bei *A. latifolium* heisst es dagegen: »Folia subaemula — subito (rarius sensim) in cuspidem brevem et acutam acuminata — e basi angustiore subito valde dilatata — nervus luteus, vulgo tenuis, ad vel supra medium productus — cellulae angulares minutae — paucae, rarius numerosiores, vulgo opacae — plerumque quadratae.» Das erste Kennzeichen, dass *H. brevifolium* »folia accrescentia» hat, was wohl bedeutet, dass die Blätter nach oben immer grösser werden, kann keine grössere Bedeutung haben; die Verschiedenheit in der Grösse der Blätter ist in der Moosgruppe, zu welcher *H. brevifolium* unzweifelhaft gehört, in der Regel sehr klein, indem die Blätter eines Sprosses gewöhnlich gleichgross sind und nur zuweilen an ungen Sprossen nach oben etwas grösser werden; dass dies uch bei *H. brevifolium* der Fall ist, zeigt das Verhältnis, das INDBERG es mit *Hypnum scorpioides*, *H. Bambergeri*, *H. Lindbergii* und »*H. intermedium* var. *Wilsoni*» vergleicht, also nit Moosen, deren Blätter stets fast völlig gleich gross sind. Vir kommen so zu den angegebenen Verschiedenheiten der Blattform. Bei *H. brevifolium* sollen die Blätter »subsensim t breviter acuminata» und »subcordate ovata» sein; ROTH's bbildung zeigt indessen zwei Blätter, von welchen nur das ine plötzlich zu einer kurzen Spitze zusammengezogen ist, ährend das andere Blatt allmählich in die scharfe Spitze bergeht und dieses andere Blatt hat vollkommen die bei . *latifolium* typische Form, wie sie bei den Originalexemlaren desselben vorkommt, was in der Originalbeschreibung ielleicht nicht völlig deutlich mit den Worten »folia subito arius sensim) in cuspidem brevem et acutam acuminata» isgedrückt wird. Die Blattbasen zeigen dagegen Differenzen, e zuerst den Eindruck machen, dass man es hier mit zwei rschiedenen Moosen zu tun habe. Bei *H. brevifolium* sind

die Blätter nach LINDBERG »subcordate ovata», d. h. dass die Blattbasis breit ist, was auch aus ROTH's Abbildung hervorgeht. Bei *A. latifolium* wird die Blattbasis wie folgt beschrieben »folia — e basi angustiore subito valde dilatata»; der basale Teil des Blattes erinnert bei diesem Moos an eine kurze Scheide mit eingebogenen Rändern; diese Scheide ist wenig weiter als der Stamm und oberhalb derselben erweitert sich das Blatt plötzlich zu der breit eiförmigen, konkaven Scheibe. Diese Scheibebildung ist in den Originalexemplaren vom Jenissei die gewöhnlichste Form der Blattbasis und scheint somit für diese Gegend eigentümlich zu sein; sie ist indessen nicht konstant, sondern man findet unter den Blättern eines und desselben Sprosses Blätter mit Scheiden und Blätter mit breiter Basis ohne Scheiden. Der Form der Blattbasis darf somit bei der Unterscheidung von *H. brevifolium* und *A. latifolium* kein grösseres Gewicht beigemessen werden. Noch weniger ist für eine solche Unterscheidung die Blattrippe, ihre Länge und Stärke, brauchbar, weil die Blattrippe in den Blättern eines und desselben Sprosses sehr verschieden entwickelt sein kann, indem sie bei *A. latifolium* in einigen Blättern fast auslaufend, in anderen Blättern dagegen völlig fehlen kann. Die basilären Blattzellen des *A. latifolium* sind am häufigsten spärlich porös, zuweilen nicht porös, selten reichlich porös. Die Blattöhrchen wechseln auch bei *A. latifolium* ein wenig; in einzelnen Blättern sind sie zuweilen gewölbt, sehr selten aber scharf begrenzt; die kleinen und nicht besonders zahlreichen Zellen haben mehr oder weniger verdickte Wände und sind rektangulär—quadratisch und hyalin oder von zahlreichen Körnern trüb. Die einzigen Differenzen, die man in der Beschreibung der Blattöhrchen des *H. brevifolium* findet, sind, dass die Zellen dort ziemlich zahlreich und »subinflatae» sein sollen, welchen Differenzen jedoch keinen grösseren Wert gegeben werden kann; wer sich mit dieser Moosgruppe beschäftigt, wird bald finden, dass dort der Bau der Blattöhrchen in den Blättern eines und desselben Stengels grössere Variationen als die soeben erwähnten zeigen kann. Nach den Originalbeschreibungen zu urteilen können meiner Ansicht nach *H. brevifolium* und *A. latifolium* nicht unterschieden werden.

Von dem Naturhistoriska Riksmuseum in Stockholm habe ich mehrere Exemplare, welche zu *H. brevifolium* gebracht

sind, leihweise für eine Nachprüfung erhalten; die meisten dieser Exemplare wurden im Jahre 1868 von BERGGREN[1] auf Spitzbergen eingesammelt. Eine Nachprüfung dieser Exemplare erschien mir wünschenswert, einerseits weil BERGGREN nicht ausdrücklich gesagt hat, dass er Originalexemplare des Mooses gesehen, und andererseits weil es sich hier um etwa 40 Jahre alte Bestimmungen einer kritischen Moosgruppe handelt, von deren Formen die Ansichten sich vielleicht im Laufe der Zeit geändert haben. Übrigens hat schon BERGGREN selbst gefunden, dass *H. brevifolium* in Bezug auf Blattbau und Gestalt sehr wechselnd ist, und von der Art zwei Formen wie folgt beschrieben:

I. Stengel vielfach gebogen, zerbrechlich, dick, Blätter kurz, eiförmig, mit ungeteilter Rippe, Basilarzellen mit stark verdickten Wänden mit Poren. Blütenstand monoecisch oder dioecisch.

II. Stengel mehr aufrecht, Blätter aus breiter Basis lanzettförmig, Rippe doppelt, Basilarzellen dünnwandig ohne Poren. Blütenstand monoecisch.

Mein Eindruck bei der Nachprüfung ist, dass alle diese zu *H. brevifolium* gebrachten Exemplare extreme arktische Formen von *Amblystegium Sendtneri* (SCHIMP.) LINDB. oder von dessen var. *Wilsoni* (SCHIMP.) sind. Bei *A. Sendtneri* sind zu Hause die Exemplare von Beeren Eiland, Nordhamn; Spitzbergen, Prins Charles Forelands Sund, Kingsbay (BERGGREN 1868), Liefde Bay's Nordküste (TH. WULF 1899) und Sassen-Tal, unweit Sassen Bay (E. LUNDSTRÖM 1916) und bei dessen var. *Wilsoni* die Exemplare von Spitzbergen, Advent Bay (BERGGREN 1868) und Wijde Bay, Ostfjorden (TH. WULF 1899).

A. Sendtneri wird durch seine var. *Wilsoni* mit dem in seiner typischen Form so weit verschiedenen *A. lycopodioides* eng verbunden. Wenn von dem äusseren Habitus abgesehen wird, sind die Charaktere, durch welche sie sich in südlicheren Gegenden von einander unterscheiden, die folgenden:

A. Sendtneri: Blattrippe sehr dick, im basalen Teil 60—100 μ breit, lang und fast auslaufend; die basalen Blattzellen ohne Poren; Blattöhrchen gut entwickelt, rund—trian-

[1] S. BERGGREN, Musci et hepaticae spetsbergenses (K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Band 13, N:o 7. Stockholm 1875, p. 84).

gulär, gewölbt, mit den Zellwänden gewöhnlich gelb und verdickt;

A. Sendtneri var. *Wilsoni:* Blattrippe schmäler, im basalen Teil 40—70 μ breit; die basalen Blattzellen porös; die Blattöhrchen kleiner;

A. lycopodioides: Blätter kürzer zugespitzt; Blattrippe noch schmäler, im basalen Teil nur 30—60 μ breit, und kürzer, kaum in die Blattspitze auslaufend; die basalen Blattzellen porös; die Blattöhrchen noch schwächer entwickelt.

In den arktischen Gegenden sind diese Moose aber ähnlichen Abänderungen wie die anderen Moose unterworfen. So werden dort bei ihnen die Farbe dunkler, gewöhnlich nach oben stark glänzend gelbbraun, die Blätter viel kürzer, etwa nur doppelt so lang wie breit, die Blattrippe schmäler und kürzer und fehlt sogar in manchen Blättern, das Zellnetz der Blätter häufig lockerer, d. h. die Zellen sind kürzer aber breiter, und die Blattöhrchen weniger entwickelt. Um zu zeigen, dass es jedoch in diesen Gegenden unzweifelhafte *A. Sendtneri*-Formen gibt, mag erwähnt werden, dass die Form von Nordhamn auf Beeren Eiland eine im basalen Teil 65—85 μ breite Blattrippe (dabei auch einige rippenlose Blätter), die basalen Blattzellen ohne Poren und Blattöhrchen, die gewölbt waren und ziemlich grosse Zellen zeigten, hatte; sie muss somit als ein fast typisches *A. Sendtneri* gedeutet werden; die Exemplare von Kingsbay, Liefde Bay und Sassental sind fast ebenso typisch.

Nachdem ich zu diesen Resultaten gekommen war, hatte ich die Befriedigung zu finden, dass schon BERGGREN eine fast ähnliche Auffassung von diesen Formen gehabt hat; dies geht aus seinen folgenden Äusserungen über *H. brevifolium* hervor: »Eine echt arktische Art, die mit *Hypnum Wilsoni* am nächsten verwandt ist und deren verschiedene Formen sich zu dieser Art verhalten wie etwa die oben genannte var. (*brevifolium*) von *H. lycopodioides* zur Hauptform»; und weiter unten: »Einzelne schlanke Formen nähern sich *H. Sendtneri* und *Wilsoni.*» In diesem Zusammenhang mag noch erwähnt werden, dass der tüchtige Kenner der fraglichen Moosgruppe C. SANIO[1] *A. latifolium* zu *A. Wilsoni* brachte

[1] C. SANIO, Beschreibung der Harpidien, welche vornehmlich von Dr ARNELL während der schwedischen Expedition nach Sibirien im Jahre 1876 gesammelt wurden (Bih. till K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar, Band 10, N:o 1,

d. h. seiner Nomenklatur nach dieses Moos *Hypnum aduncum δ molle* a) *Wilsoni* nannte.

Hier mag noch erwähnt werden, dass BERGGREN gefunden hat, dass die meisten der von ihm zu *H. brevifolium* gebrachten Formen autoecisch sind. Die Richtigkeit dieser Angabe kann nicht bezweifelt werden, da sie von einem so tüchtigen Mooskenner wie BERGGREN herstammt. Das Verhältnis, dass die erwähnten Moose wenigstens zuweilen autoecisch sind, darf jedoch meiner Ansicht nach nicht verhindern, dass sie zu dem in der Regel dioecischen *A. Sendtneri* gebracht werden, welchen Platz ihnen die Summe ihrer übrigen Charaktere anweist. Ähnliche Variationen in der Verteilung der Geschlechtsorgane sind auch bei anderen Moosen wenn auch selten nachgewiesen worden; so hat O. EKSTAM, wie E. JÄDERHOLM gefunden, auf N. Zemlja eine autoecische Rasse des gewöhnlich dioecischen *Bryum obtusifolium* gesammelt, und ich selbst habe gefunden, dass das synoecische *Bryum inclinatum* in einigen Gegenden nebst den synoecischen Blüten grosse, reine männliche Blüten entwickelt. In den von BERGGREN zu *H. brevifolium* gebrachten Exemplaren habe ich indessen nur in einem Exemplar von Kingsbay (Spitzbergen) Blüten gesehen; sie waren ziemlich zahlreich aber, wie es schien, verkümmert. In einigen Blüten fand ich nur Paraphysen, in anderen Blüten ausserdem einige Antheridien und schliesslich in einer Blüte die Organe beider Geschlechter aber nur ein Archegon und ein Antherid. Es ist dann interessant, dass ich[1] früher einmal zwitterige Blüten auch bei dem dem *A. Sendtneri* nahestehenden dioecischen *A. aduncum* (L.) gefunden habe. Diese Verhältnisse zeigen, dass den Wechselungen des Geschlechts, welche *A. Sendtneri* auf Spitzbergen aufweist, kein grösseres Gewicht beigelegt werden kann.

Alles deutet darauf hin, dass *H. brevifolium* und *A. latifolium* arktische Formen des *A. Sendtneri* und dessen var. *Wilsoni* sind. Hiermit stimmt gut, dass sie in Gegenden mit Kalkgrund vorkommen. So äussert sich BERGGREN über die Verbreitung des *H. brevifolium:* »Von Beeren Eiland an verbreitet längs der Westküste Spitzbergens und an der Hinlopen Strasse, also auf Schiefer- und Kalkgrund, im Gneisgebiet

[1] H. W. ARNELL & C. JENSEN, Mossvegetationen vid Tåkern (Sjön Tåkerns fauna och flora, utgifven af K. Sv. Vet.-Akad., 1915).

nicht aufgefunden.» *H. Sendtneri* gedeiht meiner Erfahrung nach am besten auf kalkhaltiger Unterlage.

Ich habe indessen in dieser Abhandlung den Namen *A. latifolium* für die Formen dieser Moosgruppe beibehalten, weil noch nicht völlig klar ist, was LINDBERG's *A. brevifolium* ist, und weil diese Formen mir mehr entfernt von dem typischen *A. Sendtneri* zu stehen scheinen als die auf Spitzbergen gesammelten Formen; so z. B. gibt es unter denselben keine Form, welche zum Typus des *A. Sendtneri* gebracht werden kann, sondern sie müssten alle bei einer etwaigen Reduktion der Art unter dessen var. *Wilsoni* eingereiht werden.

Amblystegium lycopodioides (NECK.) DE N. var. **brevifolium** (BERGGREN).

Sib. bor.: Dicksons Hafen, ziemlich reichlich in reinen Rasen.

A. lycopodioides ist eine für Sibirien neue Art, die aber dort nur als var. *brevifolium* gefunden ist. Diese Varietät ist früher von BERGGREN bei Advent Bay auf Spitzbergen und bei Sarpiursak in Grönland gesammelt. Die Form von Advent Bay nimmt eine Mittelstellung zwischen *A. lycopodioides* und *A. Sendtneri* var. *Wilsoni* ein.

Amblystegium scorpioides (L.) LINDB. — *Drepanocladus scorpioides* (L.) WARNST.

W. & N. Z.: Karmakuli (ALM); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach C. JENS.).

Nur auf N. Zemlja gesammelt; steril. Die Art scheint im nördlichen Sibirien selten zu sein, da sie nur für zwei Stellen dieses Gebietes nachgewiesen worden ist.

Amblystegium badium (HARTM.) LINDB. — *Drepanocladus badius* (HARTM.) ROTH.

W. & N. Z.: Jugor Schar (HOLM nach JENS.).

Amblystegium turgescens (JENS.) LINDB. — *Drepanocladus turgescens* (T. JENS.) BROTH.

W. & N. Z.: Jugor Schar, Kap Grebennoj und Bogačev Bai (L.); Karmakuli (ALM); Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (AAG.); Udde Bai (K.); N. Zemlja, ohne näher

Angabe (HOLM nach JENS.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Preobraženskij Ostrov.

Überall nur spärlich in Mischrasen eingesprengt vorkommend. Beinahe stets zusammen mit *Amblystegium stellatum*, *Stereodon chryseus* und *Swartzia*-Arten.

Amblystegium polare (LINDB.) LINDB. — *Hygrohypnum polare* (LINDB.) BROTH.

W. & N. Z.: Karmakuli (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Kap Tscheljuskin in reinen Rasen in zwei Formen; die eine Form ist locker mit etwas einseitwendigen Blättern; die andere Form ist dagegen steif mit den Blättern der schmalen, aufrechten und einfachen Sprosse angedrückt und nicht einseitswendig.

Amblystegium cordifolium (HEDW.) DE N. — *Calliergon cordifolium* (HEDW.) KINDB.

W. & N. Z.: Bogačev Bai, *forma* (L.); Karmakuli, *forma remotifolia* (ALM); Matočkin Schar (L.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen (L.). — Sib. or.: Behring Insel. — Al.: Port Clarence, *forma brevifolia;* St. Lawrence Insel.

Ziemlich selten und steril. Bei Bogačev Bai zusammen mit *Amblystegium fluitans* und *A. stramineum* var. *acutifolium*, auf der Behring Insel zusammen mit *Amblystegium aduncum* und *Hypnum rivulare*. Keine der heimgebrachten Formen ist typisch; die Form von Port Clarence ist bemerkenswert durch die kurzen Blätter, welche kaum länger als breit sind.

Amblystegium Richardsonii (MITT.) LINDB. — *Calliergon Richardsonii* (MITT.) KINDB.

W. & N. Z.: Bogačev Bai, S. Gusinyj Kap und Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen. — Sib. or.: Konyam Bai.

Selten und steril. Mit anderen Sumpfmoosen, so z. B. bei S. Gusinnyj Bai mit *Amblystegium stellatum*, *Astrophyllum cinclidioides*, *Philonotis fontana* usw. und bei Konyam Bai mit *Amblystegium revolvens*, *Cinclidium arcticum* usw. vergesellschaftet. Wie anderswo vielgestaltet; so z. B. bei Bogačev Bai in zwei Formen; die eine Form ist wenig gröber als *Ambl. stramineum* und goldglänzend, die andere Form aber

mehrmals gröber, fast unverzweigt und schwärzlich braun, nur in der obersten Spitze glänzend gelb.

Amblystegium giganteum (SCHIMP.) DE N. — *Calliergon giganteum* (SCHIMP.) KINDB.

W. & N. Z.: N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS.).

Amblystegium sarmentosum (WG.) DE N. — *Calliergon sarmentosum* (WG.) KINDB.

W. & N. Z.: Kap Grebennoj, *forma gracilis* (L.); S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli, *typicum et f. gracilis* (ALM); Matočkin Schar (AAG., usw.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM nach JENS., usw.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen, *f. lutescens;* Taimyr Insel; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin, Preobraženskij Ostrov, *f. gracilis, lutescens;* Kap Jakan, *typicum et forma usque ad 17 cm longa, laxa, obscure colorata, foliis remotioribus, patulis, longioribus et angustioribus, apice vulgo mucronato.* — Al.: St. Lawrence Insel, *f. densa, lutescens et f. laxa, gracilis.*

Ein sehr häufiges Moos in den arktischen Gegenden; auffallend ist indessen, dass es östlich von Kap Jakan von nur einer Stelle, St. Lawrence Insel, heimgebracht wurde. Nur steril, öfters aber reichlich und in reinen Rasen eingesammelt. Eine an Formen ziemlich reiche Art; die eigenartigsten Formen wurden hier oben beschrieben.

Amblystegium stramineum (DICKS.) DE N. — *Calliergon stramineum* (DICKS.) KINDB.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG.); S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (ALM); Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.): N. Zemlja, 72°—73° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Taimyr Land. *forma;* Kap Jakan; Irkaipij. — Al.: St. Lawrence Insel.

Var. **acutifolium** LINDB. & ARN.

W. & N. Z.: Jugor Schar und Bogačev Bai (L.). — Sib. or.: Bělyj Ostrov; Taimyr Insel.

Die Art wurde nur steril in reinen Rasen oder mit anderen Sumpfmoosen vergesellschaftet gesammelt. Ausser der merkwürdigen Varietät, welche besonders in Nord-Russland zu

Hause zu sein scheint, mag die im Taimyr Land gesammelte Form erwähnt werden; diese hat ein echt arktisches Gepräge durch die festen Rasen, die gelbe Farbe und die kurzen Blätter, die kaum doppelt so lang wie breit sind.

Hypnum strigosum (HOFFM.) BR. EUR.

W. & N. Z.: Jugor Schar und Kap Grebennoj (S.).

Var. **praecox** (SW.) WG.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.).

Var. **diversifolium** (BR. EUR.) LINDB.

Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov.

Nur sehr spärlich und steril gesammelt. Auf der Preobraženskij Ostrov mit *Tortula ruralis*, *Bryum arcticum* usw. vergesellschaftet. Die bei Jugor Schar gesammelte Form ist in der Tat eine Übergangsform zwischen dem Typus der Art und dem var. *diversifolium*, indem die Astblätter zum Teil stumpf sind.

Hypnum cirrosum SCHWAEGR. — *Cirriphyllum cirrosum* (SCHWAEGR.) GROUT.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (AAG.); N. Zemlja, 76° 30′ n. Br. (J. W. HELLBERG, 1869). — Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Konyam Bai.

Nur sehr spärlich und steril heimgebracht. Auf der Preobraženskij Ostrov in Mischrasen zusammen mit *Stereodon Bambergeri*, *St. chryseus*, *Myurella julacea*, *Ditrichum flexicaule* usw.; beim Konyam Bai zusammen mit *Bartramia Oederi*, *Dicranum longifolium*, *Timmia norvegica* usw.

Hypnum glaciale (BR. EUR.) C. HARTM.

W. & N. Z.: Udde Bai (K.).

Eine zarte, sterile Form, die in Mischrasen von *Philonotis tomentella*, *Ditrichum flexicaule*, *Swartzia inclinata* usw. eingesprengt vorkommt.

Hypnum rivulare BRUCH. — *Brachythecium rivulare* (BRUCH.) BR. EUR.

Sib. or.: Behring Insel.

Spärlich und steril zusammen mit *Marchantia*, *Amblystegium cordifolium*, *Astrophyllum cinclidioides* usw.

Hypnum plumosum HUDS. — *Brachythecium salebrosum* (HOFFM.) BR. EUR.

W. & N. Z.: Jugor Schar, *forma* (AAG.); S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (L., usw.); Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (L.); Udde Bai (K.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Dicksons Hafen; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij; Pitlekai. — Sib. or.: St. Lawrence Bai; Konyam Bai. — Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel.

In dem hier behandelten Gebiet ebenso häufig wie in den anderen arktischen Gegenden, stets aber steril. Vielgestaltet und nirgends typisch; die häufigste Form, so z. B. die Exemplare von Matočkin Schar, Udde Bai, Kap Tscheljuskin und der Preobraženskij Ostrov, kann zu var. *arcticum* BERGGR. gebracht werden; die Kennzeichen dieser Varietät sind: die langen, aufrechten und unverzweigten Stengel und die sehr hohlen, schwach gefurchten Blätter, welche plötzlich zu einer mehr oder weniger langen Spitze zusammengezogen werden und deren schwache Rippe in der Mitte des Blattes aufhört.

Hypnum trichoides NECK. — *Camptothecium nitens* (SCHREB.) SCHIMP.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG.); Kap Grebennoj (L.); S. Gusinyj Kap (L); Karmakuli (ALM); Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (L); Udde Bai (K.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (HOLM, usw.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen (K. & L.); Taimyr Land; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel.

Ein sehr häufiges Moos in den arktischen Gegenden; nach dem vorliegenden Material zu urteilen, scheint es aber im östlichen Nord-Sibirien spärlicher zu werden. Nur steril gesammelt. Alle die von mir gesehenen Exemplare gehören zu var. *atrichum* KINDB.; im hohen Norden wird die Art gewöhnlich dunkler gefärbt und dunkelbraun.

Hypnum glareosum B. S. ist für N. Zemlja zu streichen, da das Exemplar von dort, welches zu dieser Art gebracht ist, fehlerhaft bestimmt ist.

Pterygynandrum decipiens (W. M.) Lindb.

Sib. bor.: Irkaipij.

Spärlich und steril in einem Räschen zusammen mit *Amblystegium uncinatum* und *Stereodon revolutus*.

Myurella julacea (Vill.) Br. eur.

W. & N. Z.: Karmakuli, Skodde Bai und Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (Aag., usw.); Udde Bai (K.); N. Zemlja, 72°—73° n. B. (Ekst. nach Nym.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov. Sib. or.: Konyam Bai.

Spärlich in Mischrasen eingesprengt und steril gesammelt; am häufigsten mit *Swartzia-* und *Leersia*-Arten, *Ditrichum flexicaule*, *Barbula rubella*, *Stereodon chryseus* usw., also mit kalkliebenden Moosen vergesellschaftet.

Myurella tenerrima (Brid.) Lindb. — *M. apiculata* (Hüb.) Br. eur.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (L.). — Sib. bor.: Preobraženskij Ostrov.

Nur vereinzelte, sterile Stengel gesehen; bei Matočkin Schar zusammen mit *Isopterygium nitidum* var. *pulchellum*, *Pohlia commutata*, *Dicranella crispa* usw.

Hylocomium proliferum (L.) Lindb.

W. & N. Z.: Jugor Schar (L.); Karmakuli (Alm); Matočkin Schar (Aag., usw.); N. Zemlja, ohne nähere Angabe (Holm nach Jens., usw.). — Sib. bor.: Jalmal (L.); Bělyj Ostrov; Dicksons Hafen; Taimyr Land; Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Kap Jakan; Irkaipij; Pitlekai. — Sib. or.: Konyam Bai. — Port Clarence; St. Lawrence Insel.

Häufig aber nur steril heimgebracht. Mehrmals ziemlich reichlich in reinen Rasen gesammelt. Die Art ist immer leicht erkenntlich; die arktischen Formen sind gewöhnlich spärlicher verzweigt, dunkler gefärbt und zuweilen mehr aufrecht wachsend.

Hylocomium parietinum (L.) Lindb. — *Hypnum Schreberi* Willd.

W. & N. Z.: Jugor Schar (L., usw.); N. Zemlja, 69°—73°

n. Br. (EKST. nach NYM.); Matočkin Schar (L.). — Sib. bor.: Irkaipij; Pitlekai. — Al.: Port Clarence.

Nur sehr spärlich als eingesprengte Stengel gesammelt; eine nach BERGGREN auf Spitzbergen und in Grönland seltene und spärliche Art. Steril. Vergesellschaftet mit *Hylocomium proliferum, Hypnum trichoides, Polytrichum strictum, P. hyperboreum, Ceratodon purpureus, Pohlia nutans* usw.

Hylocomium triquetrum (L.) BR. EUR. — *Rhytidiadelphus triqueter* (L.) WARNST.

Al.: Port Clarence.

Nur in einem vereinzelten Stengel in der Sammlung vorkommend; die Art ist von BERGGREN weder auf Spitzbergen noch in Grönland beobachtet worden.

Hylocomium rugosum (EHRH.) DE N. — *Rhytidium rugosum* (EHRH.) KINDB.

W. & N. Z.: N. Zemlja, 72—74° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. bor.: Pitlekai. — Sib. or.: Konyam Bai. — Al.: Port Clarence.

Spärlich, in reinen Rasen gesammelt. Eine in den arktischen Gegenden seltene Art, die noch nicht für Spitzbergen nachgewiesen wurde, in Grönland aber ziemlich verbreitet ist.

Die in südlichen Gegenden entschieden xerophytische Art liefert ein Beispiel, wie verwischt die Grenzen der Moosassoziationen in den arktischen Gebieten werden, indem sie z. B. beim Konyam Bai in Mischrasen von hygrophyten Arten wie *Oncophorus Wahlenbergii, Amblystegium stellatum, Stereodon chryseus* und *Sphaerocephalus turgidus* vorkommt.

Stereodon cupressiformis (L.) BRID.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (MACK. 1870). — Sib. bor.: Kap Jakan.

Nur in vereinzelten, sterilen Stengeln gesammelt; bei Matočkin Schar mit *Ditrichum flexicaule, Myurella julacea* usw vergesellschaftet.

Stereodon revolutus MITT.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (AAG., usw.). — Sib. bor. Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov; Irkaipij.

Spärlich und steril gesammelt; mit *Amblystegium uncinatum, Hypnum trichoides, Pterygynandrum decipiens* usw. gemischt vorkommend.

Stereodon Bambergeri (SCHIMP.) LINDB.

W. & N. Z.: Jugor Schar (AAG.); Kap Grebennoj, Bogačev Bai und Bezimjannyj Bai (L.); Udde Bai (K.). — Sib. bor.: Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov.

Spärlich und steril in Mischrasen eingesprengt; am Kap Tscheljuskin und auf der Preobraženskij Ostrov mit *Swartzia montana, Myurella julacea, Stereodon chryseus* und anderen kalkholden Moosen vergesellschaftet.

Stereodon fastigiatus BRID.

W. & N. Z.: N. Zemlja (HOLM nach JENS.).

Stereodon hamulosus (BR. EUR.) LINDB.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (EKST. nach JÄD.). — Sib. bor.: Kap Tscheljuskin; Irkaipij.

Am Kap Tscheljuskin in einer lockeren Form in *Sphaerocephalus turgidus* eingesprengt; bei Irkaipij mit *Amblystegium uncinatum, Pohlia cruda* und *Jungermania quinquedentata* gemischt.

Stereodon plicatulus LINDB.

Al.: Port Clarence; St. Lawrence Insel.

Auf Erde zusammen mit *Hylocomium proliferum, Amblystegium uncinatum* und *Polytrichum juniperinum* gesammelt, steril.

Stereodon Haldanianus (GREV.) LINDB.

Sib. or.: Konyam Bai; spärlich in *Ditrichum flexicaule* eingesprengt.

Stereodon chryseus (SCHWAEGR.) MITT.

W. & N. Z.: Jugor Schar und Bogačev Bai (L.); Karmakuli (ALM); Skodde Bai und Bezimjannyj Bai (L.); Matočkin Schar (AAG., usw.); Udde Bai (K.). — Sib. bor.: Dicksons Hafen (K. & L.); Kap Tscheljuskin; Preobraženskij Ostrov. — Sib. or.: Konyam Bai.

Eine in unserem Gebiete wie überhaupt in den arktischen Gegenden weit verbreitete Art. Ziemlich reichlich gesammelt,

zuweilen in reinen Rasen, am häufigsten in andere Moose eingesprengt und mit zahlreichen Moosarten vergesellschaftet, besonders häufig mit *Amblystegium stellatum, A. turgescens, Swartzia*-Arten, *Ditrichum flexicaule, Hypnum trichoides* usw. Steril.

Stereodon rubellus Mitt. — *Orthothecium strictum* Lor.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai (L.).

Spärlich zusammen mit *Leersia*-Arten, *Swartzia inclinata* usw. Steril.

Stereodon subrufus (Wils.) Lindb. — *Orthothecium intricatum* (Hartm.) Br. eur.

W. & N. Z.: Jugor Schar (L.).

Spärlich mit *Odontoschisma Macounii, Blepharostoma trichophyllum, Barbula rubella* usw. vergesellschaftet. Steril.

Isopterygium nitidum (Wg.) Lindb. var. **pulchellum** (Dicks.) Lindb.

W. & N. Z.: Matočkin Schar (L.). — Sib. bor.: Kap Tscheljuskin; Irkaipij.

Spärlich und steril; bei Matočkin Schar mit *Myurella tenerrima, Pohlia commutata, Dicranella vaginalis* usw., bei Irkaipij mit *Plagiothecium Roeseanum, Amblystegium Sprucei* usw. vergesellschaftet.

Plagiothecium Roeseanum (Hampe) Br. eur.

W. & N. Z.: S. Gusinyj Kap (L.); Karmakuli (Alm). — Sib. bor.: Taimyr Insel; Irkaipij.

Spärlich und steril; bei S. Gusinyj Kap zusammen mit *Polytrichum juniperinum* und *Sphaerocephalus palustris*, auf der Taimyr Insel mit *Oncophorus Wahlenbergii* und *Polytrichum alpinum*.

Plagiothecium denticulatum (L.) Br. eur.

W. & N. Z.: Bezimjannyj Bai, spärlich und steril zusammen mit *Stereodon chryseus, Amblystegium turgescens, A. stellatum, A. filicinum* usw. (L.).

Climacium dendroides (L.) W. M.

W. & N. Z.: Karmakuli (ALM); N. Zemlja, 72°—73° n. Br. (EKST. nach NYM.). — Sib. or.: Konyam Bai.

Spärlich und steril. Bei Konyam Bai in einem Mischrasen zusammen mit *Astrophyllum cuspidatum, Bartramia Oederi, Swartzia montana* usw.

Verzeichnis der Gattungen.

Tryckt den 24 maj 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 6.

Contributions à la flore bryologique de l'Argentine.

Par

V. F. BROTHERUS.

Communiqué le 9 Mai 1917 par A. G. NATHORST et C. A. M. LINDMAN.

Pendant l'expédition suédoise 1901—02 au plateau situé dans les Andes du Nord de l'Argentine, à laquelle M. le professeur R. E. FRIES prit part comme botaniste, il fixa son attention aussi sur les mousses. Déjà au retour il eut l'amabilité de m'offrir l'examen de ces matériaux intéressant, quoique la publication du résultat de ma recherche ait duré trop longtemps à cause de circonstances particulières.

Dans l'intéressant ouvrage de la flore alpine de la partie septentrionale de l'Argentine, que M. FRIES publia,[1] est inséré aussi un compte rendu du climat, qui met en evidence que la quantité annuelle d'eau tombée est petite. Il n'y a donc rien d'étonnant en cela que le nombre total des espèces n'est que 46. Parmi les nouvelles espèces il faut particulièrement faire ressortir un *Desmatodon*, dont nulle espèce n'a été connue auparavant au sud de l'equateur.

Dicranaceae.

Oreoweisia DE NOT.

O. brevifolia BROTH. sp. nov.

Autoica; gracilis, caespitosa, caespitibus densis, faciliter dilabentibus, viridissimis, opacis; *caulis* erectus, usque ad 2

---

[1] Nov. Act. Reg. Soc. Scient. Upsal. Ser. IV. Vol. I. N. 1.

cm longus, inferne fusco-radiculosus, dense foliosus, dichotome ramosus, ramis fastigiatis; *folia* sicca flexuosulo-imbricata, humida patentia, carinato-concava, lanceolato-ligulata, obtusiuscula vel obtusa, usque ad 1,9 mm longa, marginibus angustissime revolutis, superne erectis ibidemque plus minusve distincte eroso-serrulatis, nervo latiusculo, viridi, infra apicem folii evanido, dorso laevi, cellulis rotundato-hexagonis, 0,010—0,015 mm, valde chlorophyllosis, dein quadratis, basilaribus rectangularibus, teneris, hyalinis, omnibus laevissimis; *seta* vix ultra 5 mm alta, tenuis, straminea; *theca* erecta, oblonga, leptodermis, brevicollis, ochracea, laevis. Caetera ignota.

Argentina: prov. Jujuy, Moreno (in »puna») in fissuris rupium, loco subumbroso c. 3,500 m s. m. (n. 59 p. p.). Species *O. auridenti* (C. MÜLL.) PAR. affinis, sed foliis brevioribus et latioribus, cellulis majoribus, laevibus dignoscenda.

Fissidentaceae.

Fissidens HEDW.

F. (*Bryoidium*) *jujuijensis* BROTH. sp. nov.

Dioicus? tenellus, caespitosus, caespitibus laxiusculis, viridibus, opacis; *caulis* erectus, vix ultra 2 mm longus, basi fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex; *folia* usque ad 10-juga, erecto-patentia, stricta, infima minuta, dein sensim majora, comalia elongate linearia, breviter acuminata, acutiuscula, c. 2 mm longa et c. 0,28 mm lata, ubique limbata, limbo tenui, lutescente, integerrimo, lamina vera vix ad medium folii producta, lamina dorsali supra basin folii anguste enata, nervo validiusculo, continuo, rufescente vel lutescente, cellulis rotundato-hexagonis, c. 0,007 mm, chlorophyllosis, laevibus; *seta* c. 3 mm alta, tenuis, rubra; *theca* erecta, minuta, ovalis, sicca deoperculata sub ore constricta, pallida; *operculum* e basi conica oblique rostratum. Calyptra ignota. Planta mascula ignota.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta pr. Lagula de la Brea in nemore citri ad terram (n. 13).

Species foliis elongate linearibus, seta brevi et theca minuta, erecta dignoscenda.

Pottiaceae.

Tortella (C. Müll.) Limpr.

T. caespitosa (Schwaegr.) Limpr.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea, in trunco vivo arboris (n. 4) et in trunco *Erythrinae* n palude (n. 18, 19).

Timmiella Limpr.

T. argentinica Broth. sp. nov.

Dioica; caespitosa, caespitibus laxis, viridissimis, nitidiusulis; *caulis* erectus, vix ultra 2 mm longus, basi radiculosus, ense foliosus, simplex; *folia* sicca circinato-incurva, margiibus incurvis, humida e basi brevi, adpressa, patula lineariınceolata, mucronata, integra vel apice parce et indistincte errulata, nervo basi lato, dein angustiore, paulum infra picem folii evanido vel continuo, cellulis minutis, quadratis el hexagono-rotundatis, valde chlorophyllosis, basilaribus nguste rectangularibus, teneris, hyalinis; *seta* usque ad 1,5 m alta, tenuissima, rubra; *theca* erecta, anguste elliptico-ylindracea, brevicollis, fuscidula, laevis; *annulus* 0; *peristo-ıium* breve, rubrum, cruribus erectis, dense papillosis; *spori* ,012 mm, virides, laeves; *operculum* conico-rostratum, vix imidiam partem sporangii adaequans, cellulis in seriebus ectis dispositis.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea, loco salso ad »salina» (n. 23).

Species distinctissima, foliis subintegris, peristomio brevi, ruribus erectis cellulisque operculi in seriebus rectis dispotis jam dignoscenda.

Barbula Hedw.

B. (*Helicopogon*) *pertorquescens* Broth. sp. nov.

Dioica; gracilis, caespitosa, caespitibus densiusculis, fuescenti-viridibus; *caulis* erectus, usque ad 7 mm longus, asi fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex vel furcatus;

folia sicca arctissime spiraliter contorta, humida erecto-patentia, carinato-concava, lanceolata, obtusa, aristata, marginibus usque ad apicem fortiter revolutis, integris, nervo crasso, luteo, in aristam longam, rigidam, integram excedente, dorso laevi, cellulis rotundatis, c. 0,010 mm, chlorophyllosis, dense verrucosis, basilaribus quadratis, pellucidis, infimis ad nervum breviter rectangularibus. Caetera ignota.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea, loco salso ad »salina» (n. 22).

Species distinctissima, foliis arctissime contortis, obtusis, longe aristatis facillime dignoscenda.

B. anastomosans C. MÜLL.

Argentina: prov. Jujuy, Arroyo del Medio, in ripa rivuli arenosa et humida (n. 35 *a*).

Bolivia: Gran Chaco, Tataranda, in ripa rivuli arenosa et subhumida (n. 69).

Didymodon HEDW.

D. gymnus (C. MÜLL.) BROTH.

Bolivia: Gran Chaco, Tataranda, in ripa rivuli arenosa humida (n. 68).

Pottia EHRH.

P. altipes BROTH. sp. nov.

Autoica; gracilis, caespitosa, caespitibus densiusculis, mollibus, laete viridibus, opacis; *caulis* 2—5 mm longus, basi fusco-radiculosus, dein dense foliosus, simplex; *folio* erecto-patentia, carinato-concava, oblonga, comalia oblongo- vel obovato-spathulata, breviter acuminata, subula brevi terminata, marginibus erectis, integris vel apice plus minusve distincte serrulatis, nervo sat tenui, lutescente vel rufescente in subula desinente vel breviter excedente, cellulis laxiusculis, ovali-hexagonis, basin versus sensim majoribus, chlorophyllosis, verrucosis, basilaribus rectangularibus, subinanibus marginalibus angustioribus, limbum plus minusve distinctum 1—2 seriatum, saepius lutescentem efformantibus; *seta* 1,5—2,5 cm alta, tenuissima, straminea, sicca flexuosula, superne sinistrorsum torta, nitidiuscula; *theca* erecta, regularis, cla

ato-pyriformis, macrostoma, brevicollis, leptodermis, pallida, ellulis exothecii leptodermibus, valde irregularibus, nunc reviter rectangularibus, nunc rotundato- vel ovali-hexagonis, d orificium multo minoribus, in seriebus c. 6 dispositis; *nnulus* 0; *peristomium* 0; *spori* 0,025—0,030 mm, ferruginei, apillosi; *operculum* luteum, e basi conica longe et oblique ciculare, e cellulis in seriebus rectis dispositis constructum; *alyptra* cucullata, paulum ultra operculum producta, fusca, aevissima.

Argentina: prov. Salta, Chorrillos (in »puna») in ripa ivuli humida, c. 4,300 m s. m. (n. 60).

Species *P. magellanicae* SCHIMP. affinis, sed foliis magis ellucidis, nervo breviore et seta multo longiore dignoscenda.

Desmatodon BRID.

D. argentinicus BROTH. sp. nov.

Autoicus; gracilis, caespitosus, caespitibus densis, molli-us, viridibus, opacis; *caulis* erectus, vix ultra 5 mm longus, ferne fusco-radiculosus, dense foliosus, furcatus; *folia* sicca exuosula, humida erecto-patentia, carinato-concava, inferiora inora, comalia oblonga vel spathulato-oblonga, breviter cuminata, nervo excedente aristata, marginibus inferne ecurvis, superne erectis, integris vel apice indistincte serru-tis, nervo rufescente, plerumque in aristam brevem, inte-ram, recurvam excedente, cellulis laxis, rhombeis vel ovali-exagonis, leptodermibus, parce chlorophyllosis, marginalibus inoribus et angustioribus, limbum lutescentem, uniseria-m efformantibus, basilaribus oblongis, hyalinis, omnibus evissimis; *seta* usque ad 2 cm alta, flexuosa, tenuis, sicca perne sinistrorsum torta, rubra; *theca* horizontalis, asym-etrica, ovalis, sicca plicatula, nitidiuscula, castanea; *exo-omii* dentes c. 0,040 mm lati, erecti, aurantiaci, papillosi, cruribus 2—3 hic illic cohaerentibus divisi; *spori* 0,030—35 mm. Caetera ignota.

Argentina: prov. Jujuy, Laguna colorada (in »puna») co graminoso subhumido, c. 3,900 m s. m. (n. 55).

Species *D. cernuo* (HÜB.) Bryol. eur. affinis, sed foliis xe reticulatis, cellulis laevissimis jam dignoscenda.

Tortula Hedw.

T. characodonta (C. Müll.) Broth.

Argentina: prov. Jujuy, Piquete ad Rio S. Francisco in solo sicco arenoso salso (n. 51).

Grimmiaceae.

Ptychomitrium (Bruch.) Fürnr.

Pt. aligrimmioides Broth. sp. nov.

Autoicum; gracile, caespitosum, caespitibus densis, facil-lime dilabentibus, rigidis, sordide fusco-viridibus, opacis *caulis* erectus, usque ad 7 mm longus, inferne parce fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex vel furcatus; *folia* sicca arcte adpressa, haud incurva, humida erecto-patentia, cana-liculato-concava, e basi oblonga breviter ligulata, obtusa 1,4—1,8 mm longa et 0,38—0,54 mm lata, marginibus erectis integerrimis, nervo latiusculo, longe infra apicem folii eva-nido, cellulis minutissimis, quadratis, valde chlorophyllosis laevissimis, basilaribus laxe rectangularibus, hyalinis; *seta* 1,5 mm alta, tenuis, lutea; *theca* perminuta, erecta, ovalis leptodermis, pallida; *calyptra* juvenilis tantum obvia. Caetera ignota.

Argentina: prov. Jujuy, Moreno (in »puna») in fissuris rupium, 3,700 m s. m. (n. 53).

Species valde peculiaris, ob folia arcte adpressa a con-generibus faciliter dignoscenda, habitu *Aligrimmiae,* unde nomen.

Pt. brevifolium (C. Müll.) Par.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in saxis, in silva densa subtropica (n. 24).

Pt. emersum (C. Müll.) Par.

Argentina: prov. Jujuy, La Riconda, c. 3,800 m s. m. in decliv. arenoso-petrosis (Fr. Claren n. 11,335) et Santa Catalina, 3,650 m s. m. in rupibus ripariis (n. 11,607).

Orthotricaceae.

Zygodon Hook. et Tayl.

Z. orthotrichoides Broth. sp. nov.

Robustiusculus, caespitosus, caespitibus densis, humilibus, rigidis, viridissimis, opacis; *caulis* erectus, vix ultra 2 mm longus, basi radiculosus, dense foliosus, in axillis propagula numerosa ellipsoidea gerens, ob folia accrescentia clavatus, simplex vel furcatus; *folia* sicca incurvo-imbricata, humida erecto-patentia, carinato-concava, oblonga, inferiora obtusa, superiora breviter acuminata, obtusiuscula, saepe hyalino-mucronata, marginibus erectis, integerrimis, nervo viridi, plus minusve longe infra apicem folii evanido, cellulis rotundatis, c. 0,010 mm, vix incrassatis, valde chlorophyllosis, minute papillosis, basilaribus breviter rectangularibus, teneris, parietibus transversalibus incrassatis, hyalinis. Caetera ignota.

Bolivia: Gran Chaco, Aguairenda, in truncis vivis *Copernicae ceriferae* (n. 72).

Species valde peculiaris, habitu *Stroemiae obtusifoliae* haud dissimilis.

Schlotheimia Brid.

S. asperrima Broth. sp. nov.

Species *S. fuscoviridi* Hornsch. (Glaziou n. 7,195) valde affinis, sed calyptra scaberrima dignoscenda.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea, ad truncum dejectum arboris silvae primaevae (n. 16).

Splachnaceae.

Splachnobryum C. Müll.

S. Lorentzii C. Müll.

Bolivia: Gran Chaco, Tataranda, in ripa rivuli arenosa humida (n. 68).

Funariaceae.

Physcomitrium (Brid.) Fürnr.

Ph. Lorentzii C. Müll.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea (n. 25) et Piquete, in ripa abrupta arenosa humida et umbrosa rivuli (n. 46 *a*).

Ph. cupulare C. Müll. var. *latifolium* Broth. var. nov. Folia latiora, usque ad 4 mm longa et 1,3 mm lata.

Argentina: prov. Jujuy, Piquete ad Rio S. Francisco (n. 48).

Funaria Schreb.

F. calvescens Schwaegr.

Argentina: prov. Jujuy, Piquete ad Rio S. Francisco, loco arenoso subhumido et umbroso (n. 49).

Bryaceae.

Mielichhoferia Hornsch.

M. (*Eumielichhoferia*) *subpohlioidea* Broth. sp. nov.

Synoica; tenella, caespitosa, caespitibus densis, late extensis, lutescenti-viridibus, vix nitidiusculis; *caulis* erectus, 1 cm vel paulum ultra longus, inferne fusco-radiculosus, dense foliosus, clavatulus, plus minusve ramosus, ramis erectis, fastigiatis; *folia* sicca et humida imbricata, carinato-concava, ovato-lanceolata, breviter acuminata, acuta, marginibus erectis vel angustissime revolutis, superne minute et obtuse serrulatis, nervo viridi, tenuisculo, infra apicem folii evanido, cellulis elongate rhomboideis, leptodermibus, basilaribus breviter rectangularibus, chlorophyllosis; *bracteae perichaetii* longe acuminatae, superne argute serratae; *seta* c. 7 mm alta, tenuissima, flexuosula, inferne rubella, superne straminea; *theca* erecta vel suberecta, minuta, aequalis, sporangio ovali, collo sporangio subaequante, pallide ochracea; *annulus* c.

0,05 mm latus, revolubilis; *peristomium* simplex, internum; *membrana basilaris* vix ultra orificium thecae producta; *processus* c. 0,010 mm lati, carinati, linea media notati, pallidi, laevissimi; *spori* 0,020 mm, minutissime papillosi, fusciduli; *operculum* minutum, conicum, apiculatum.

Argentina: prov. Jujuy, Moreno (in »puna») in fissuris rupium loco subumbroso, 3,500 m s. m. (n. 56, 59).

Species thecae forma et peristomio *M. pohlioideae* C. MÜLL. affinis, sed caespitibus densis et late extensis foliisque latioribus, minutius serrulatis, laxius reticulatis faciliter dignoscenda.

Brachymenium SCHWAEGR.

Br. (*Dicranobryum*) *Roberti* BROTH. sp. nov.

Tenellum, caespitosum, caespitibus densis, late extensis, lutescentibus, nitidis; *caulis* erectus, usque ad 1 cm longus, fragilis, basi fusco-radiculosus, dense et julaceo-foliosus, simplex; *folia* imbricata, aequalia, concava, ovata, acuta, marginibus erectis, integris vel subintegris, nervo sat tenui, luteo, infra summum apicem folii evanido, cellulis laxe oblongo-hexagonis, teneris, inanibus vel parce chlorophyllosis, basilaribus quadratis. Caetera ignota.

Argentina: prov. Jujuy, Moreno (in »puna») in fissuris rupium loco subumbroso, 3,500 m s. m. (n. 58 *a*) et Nevado de Chañi in fissuris rupium loco subumbroso, 3,500 m s. m. (n. 77).

Species *Br. fabronioidi* (C. MÜLL.) PAR. affinis, sed foliis ovatis, acutis nec longe subulatis oculo nudo jam dignoscenda.

Bryum (DILL.) LIMPR.

Br. hamipilum C. MÜLL.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea, loco salso ad »salina» (n. 21).

Br. maceratum C. MÜLL.

Argentina: prov. Jujuy, Moreno (in »puna») inter saxa, 3800 m s. m. (n. 54).

Br. pumilum C. MÜLL.

Argentina: prov. Jujuy, Piquete ad Rio S. Francisco, loco arenoso subhumido et umbroso (n. 46 *a*).

Br. Crügeri HAMP.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea (n. 25).

Br. decurrentinervium C. MÜLL.

Argentina: prov. Jujuy, Sierra S:t Barbara, loco humido in campo graminoso alpina, c. 2,500 m s. m. (n. 42).

Rhodobryum (SCHIMP.) LIMPR.

Rh. Beyrichianum (HORNSCH.) PAR.

Bolivia: Gran Chaco, Tataranda in silva densa subhumida terrestris (n. 67).

Erpodiaceae.

Erpodium BRID.

E. Lorentzianum C. MÜLL.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in trunco vivo arboris (n. 10, 11) et Piquete in truncis *Ruprechtiae* loco umbroso (n. 50).

Bolivia: Tatarenda (Gran Chaco) in truncis arborum vivis silvae minus densae (n. 75).

Aulacopilum WILS.

A. intermedium BROTH. sp. nov.

Species *A. Balansae* C. MÜLL. habitu valde similis, sed foliis breviter piliferis nec mucrone terminatis differt. Ab *A. trichophyllo* AONGSTR., quocum species nostra foliorum structura congruit, statura duplo minore dignoscitur.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in trunco vivo arboris in silva densa (n. 3).

Hedwigiaceae.

Braunia Bryol. eur.

Br. argentinica C. MÜLL.

Argentina: prov. Jujuy, Sierra S:a Barbara in trunco vivo *Polylepidis* c. 2,500 m s. m. (n. 30).

Leucodontaceae.

Forsstroemia LINDB.

F. coronata (MONT.) PAR.

Argentina: prov. Salta, ad Rio Vermejo prope Oran, in truncis arborum vivis silvae densae umbrosae (n. 79).

Neckeraceae.

Orthostichopsis BROTH.

O. Avellanadae (C. MÜLL.) BROTH.

Argentina: prov. Jujuy, Sierra S:a Barbara prope Puesto de las Lomitas, c. 2,000 m s. m., in regione *Podocarpi* vulgatissime (n. 41).

Entodontaceae.

Entodon C. MÜLL.

E. suberythropus C. MÜLL.

Argentina: prov. Salta, ad Rio Vernejo prope Oran, in trunco putrido silvae densae umbrosae (n. 75, 81); prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea, in trunco sicco silvae densae (n. 14, 17) et Arroyo del Medio, in ripa rivuli arenosa et umbrosa (n. 36).

Bolivia: Gran Chaco, Tatarenda, in trunco sicco silvae densae umbrosae (n. 73, 76).

Erythrodontium Hamp.

E. argentinicum C. Müll.

Argentina: prov. Jujuy, Arroyo de les Matos ad Sierra S:a Barbara, in silva densa umbrosa in trunco sicco (n. 44); Quinta prope Laguna de la Brea, in trunco vivo arboris in silva densa (n. 6).

Stereophyllum Mitt.

S. leucostegium (Brid.) Mitt.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in trunco sicco in silva densa umbrosa (n. 15).

Bolivia: Tataranda in Gran Chaco, in truncis putridis silvae densae subhumidae frequenter (n. 64, 66).

S. brevipes (C. Müll.) Mitt.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in truncis arborum vivis silvae densae umbrosae frequenter (n. 7).

S. argentinicum Broth. sp. nov.

Autoicum; caespitosum, caespitibus laxis, depressis, viridibus, nitidis; *caulis* elongatus, repens, fusco-tomentosus, dense foliosus, ramosus, ramis brevibus, teretibus, obtusis; *folia* sicca laxe imbricata, humida patentia, concaviuscula, lateralia asymmetrica, anguste ovato-ligulata, angulo acuto terminata, marginibus erectis, summo apice minutissime crenulatis vel integris, nervo crassiusculo, viridi, ad basin anguli evanido, cellulis rhombeis, chlorophyllosis, papilla media notatis, basin versus sensim angustioribus, basilaribus omnibus subquadratis, valde chlorophyllosis; *bracteae perichaetii* multo minores, erectae, lanceolato-acuminatae, minutissime serrulatae, enerves vel subenerves; *seta* c. 1 cm alta, sicca flexuosula, tenuis, rubra, laevissima; *theca* inclinata, asymmetrica, breviter oblonga, pallida; *operculum* e basi convexa breviter rostratum, rostro obliquo, obtuso.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in trunco *Erythrinae* in palude (n. 20).

Species *S. Lindmanii* Broth. affinis, sed foliis multo angustioribus dignoscenda.

Fabroniaceae.

Fabronia RADD.

F. subpolycarpa C. MÜLL.

Bolivia: Gran Chaco, Tatarenda, in trunco putrido silvae densae umbrosae (n. 71, 74).

Leskeaceae.

Leskea HEDW.

L. pellicula (C. MÜLL.) BROTH.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in trunco arboris vivo (n. 12).

Haplocladium C. MÜLL.

H. austroserpens (C. MÜLL.) BROTH.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in palude terrestris (n. 9).

Hypnaceae.

Stereohypnum (HAMP.) FLEISCH.

S. humile (Besch. sub *Microthamnio*).

Argentina: prov. Salta, ad Rio Vermejo prope Oran in ligno putrido silvae densae umbrosae (n. 80).

Bolivia: Gran Chaco, Tatarenda in trunco sicco silvae densae umbrosae (n. 76 a).

Isopterygium MITT.

I. byssobolax (C. MÜLL.) PAR.

Argentina: prov. Jujuy, Arroyo de los Matos ad Sierra S:a Barbara in silva densa umbrosa in trunco sicco (n. 43).

Vesicularia C. Müll.

V. argentinica Broth. sp. nov.

Autoica; robustiuscula, caespitosa, caespitibus densiusculis, mollibus, viridissimis, nitidiusculis; *caulis* elongatus, repens, dense et regulariter pinnatim ramosus, ramis patulis, vix ultra 5 mm longis, cum foliis c. 2 mm latis, arcuatulis, densiuscule foliosis, simplicibus, obtusis; *folia* faciliter emollita, patentia, concaviuscula, asymmetrica, *caulina* ovato-lanceolata, marginibus erectis, apice minutissime serrulatis, enervia, cellulis anguste rhomboideis (c. 5 : 1), leptodermibus, *ramea* latiora, brevius acuminata, apice distinctius serrulata, cellulis brevioribus; *seta* c. 1,5 cm alta, tenuis, lutescens. Caetera ignota.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in terra humidissima in palude (n. 26) et ad marginem fontis calidae (n. 1).

Species pulchra, nitore, statura duplo robustiore foliisque angustius reticulatis a *V. vesiculari* (Schwaegr.) Broth. dignoscenda.

Sematophyllaceae.

Rhaphidostegium (Bryol. eur.) De Not.

Rh. paraguariense (C. Müll.)

Argentia: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea in trunco vivo *Rapaneae laetevirentis* (n. 28).

Brachytheciaceae.

Brachythecium Bryol. eur.

Br. sulphureum (Geh. et Hamp.) Par.

Argentina: prov. Jujuy, Arroyo del Medio, in ripa rivuli arenosa et umbrosa (n. 33, 36); prov. Salta, loco umbroso terrestris (n. 82).

Rhacopilaceae.

Rhacopilum Palis.

Rh. tomentosum (Sw.) Brid.

Argentina: prov. Jujuy, Quinta prope Laguna de la Brea, ad basin trunci *Erythrinae* in palude (n. 18 *a*) et Arroyo del Medio (in Chaco) in ripa rivuli arenosa humida et umbrosa (n. 32).



Tryckt den 29 augusti 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 7.

Moseniella, un nouveau genre des mousses du Brésil.

Par

V. F. BROTHERUS.

Avec 1 planche.

Communiqué le 9 Mai 1917 par A. G. Nathorst et C. A. M. Lindman.

En 1895 j'eus l'occasion de publier un exposé des riches ollections de mousses du Brésil faites par Hj. Mosén.[1] Il a quelques années je fus chargé par M. le Professeur C. . M. Lindman d'examiner un supplément à ces collections. tant à présent occupé d'une mémoire concernant la flore ryologique du Brésil, basé sur les vastes collections recueil-es par P. Dusén, V. Schiffner et E. Ule, je me borne à la escription d'un nouveau genre, que j'ai trouvé parmi les ousses recueillies par Mosén et que je me permets de nom-ner d'après l'explorateur, qui a tant de mérite de la con-aissance de la flore du Brésil. En même temps il m'est n agréable devoir d'exprimer ma reconnaissance à M. le rofesseur I. Györffy, qui s'est donné la peine de dessiner s figures de la planche jointe à mon article.

Moseniella brasiliensis Broth. gen. nov. et sp. nov.

Dioica; gracilis, caespitosa, caespitibus densis, rigidis, pal-de fuscescenti-viridibus, opacis; *caulis* erectus, vix usque ad cm longus, inferne atrofusco-tomentosus, dense foliosus, sim-lex; *folia* sicca laxe imbricata, faciliter emollita, humida

[1] Bihang till Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 21. Afd. III. N:o 3.

erecto-patentia, carinato-concava, spathulato-obovata, apiculata, marginibus erectis, infima basi tantum leniter recurvis, apice grosse et inaequaliter serratis, nervo basi validiusculo, dein multo tenuiore, infra summum apicem folii evanido, cellulis laxis, parce chlorophyllosis, ovali-hexagonis, basilaribus oblongo-hexagonis, marginalibus multo minoribus, breviter rectangularibus vel subquadratis; *seta* erecta, vix ultra 3 mm alta, crassa, lutescenti-rubra, laevissima; *theca* erecta, cyathiformis, macrostoma, pachydermis, fusco-rubra, brevicollis, collo setam versus sensim attenuato, cellulis exothecii pachydermibus, ovali- vel rotundato hexagonis, ad orificium in seriebus nonnullis multo minoribus; *annulus* 0; *peristomium* 0; *spori* 0,015—0,020 mm, ochracei, laeves; *operculum* e basi subplana rostratum, rostro recto, longiusculo, obtuso. *Calyptra* ignota.

Brasilia: prov. Minas Geraës, Caldas, ad arborem vetustum silvae, m. Octobris a. 1873 detexit HJ. MOSÉN.

Genus *Splachnacearum*, *Orthodonti* proximum, sporogonii structura dignoscendum, habitu *Physcomitriis* nonnullis valde simile.

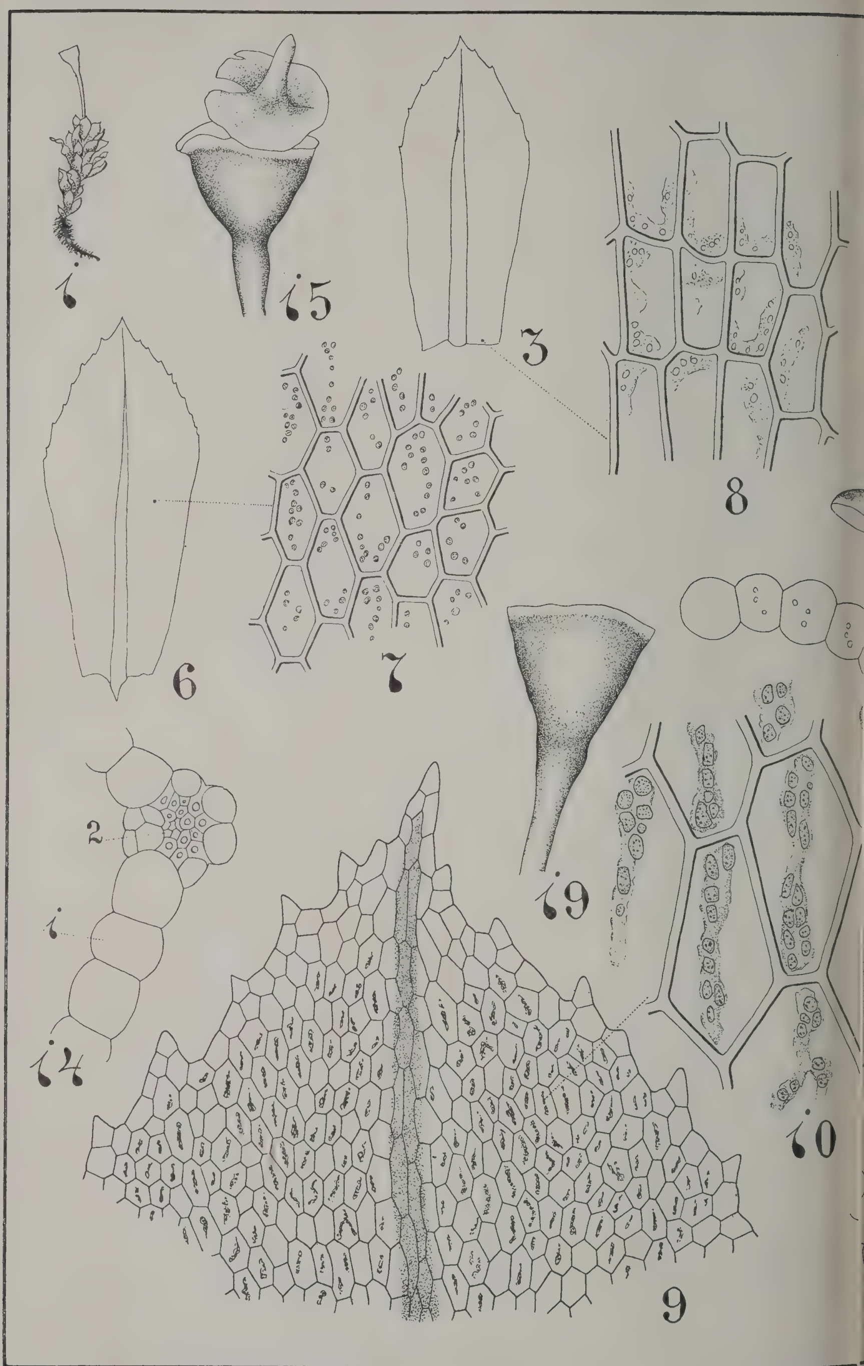
Explicatio tabulae.

Fig. 1. Planta statu sicco ($\frac{2}{1}$).
» 2. Sectio transversa caulis ($\frac{135}{1}$).
» 3—6. Folia caulina ($\frac{11}{1}$).
» 7. Cellulae partis mediae folii ($\frac{135}{1}$).
» 8. Cellulae basilares folii ($\frac{135}{1}$).
» 9. Apex folii ($\frac{50}{1}$).
» 10. Cellulae laminales ($\frac{320}{1}$).
» 11—13. Sectio transversa partis inferioris folii ($\frac{135}{1}$).
» 14. Sectio transversa partis superioris folii ($\frac{135}{1}$).
» 15. Theca operculata statu sicco ($\frac{11}{1}$).
» 16—19. Theca deoperculata statu sicco ($\frac{11}{1}$).
» 20—22. Operculum ($\frac{11}{1}$).
» 23. Spórogonium ($\frac{11}{1}$).
» 24. Stoma ($\frac{215}{1}$).

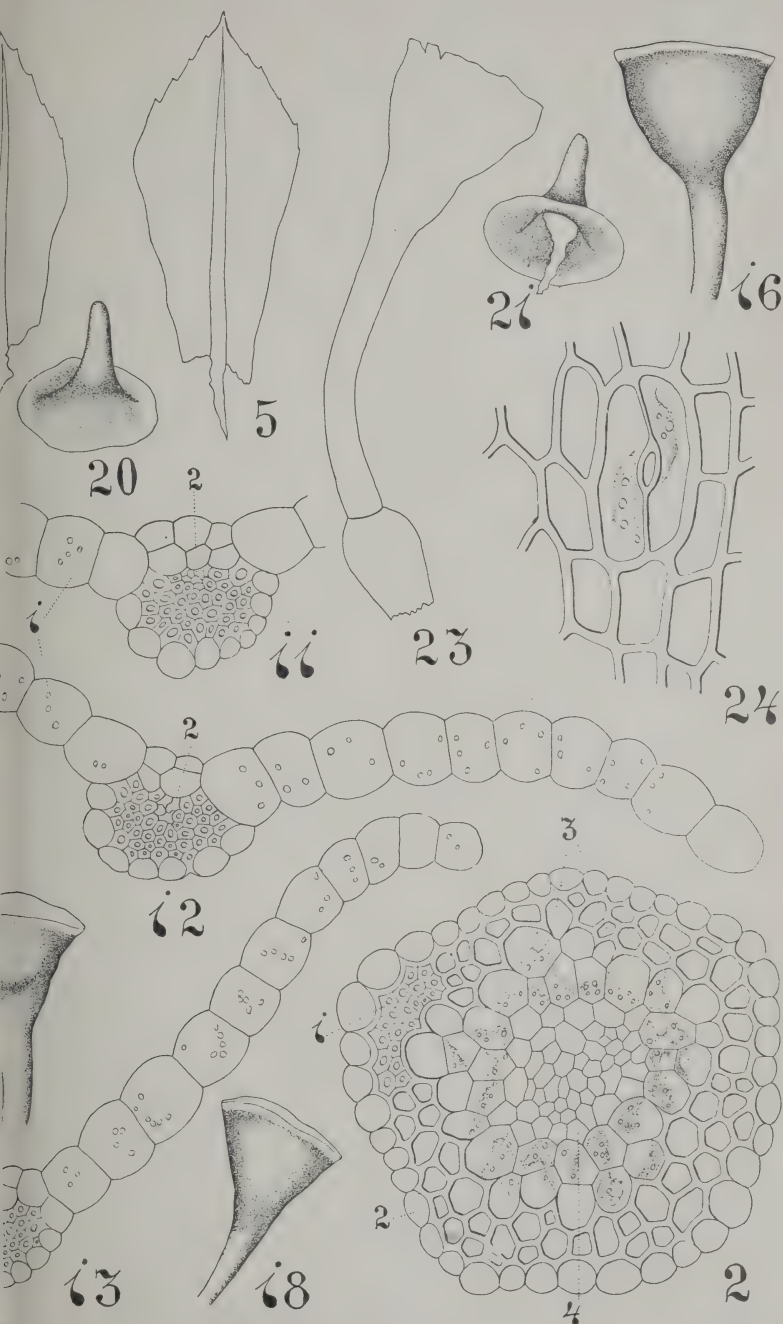


Tryckt den 21 september 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



Ad. nat. delin. Györffy 1912.



Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 8.

Über die Pollenentwicklung bei Cinnamomum nebst Erörterungen über die phylogenetische Bedeutung des Pollentyps.

Von

G. TÄCKHOLM und E. SÖDERBERG.

Mit 1 Figur im Texte.

Mitgeteilt am 9. Mai 1917 durch G. LAGERHEIM und C. A. M. LINDMAN.

Die *Polycarpicae* sind eine Pflanzenreihe, die ein beson-leres Interesse von seiten der Zytologen und Embryologen ›eanspruchen kann. Innerhalb dieser Gruppe haben wir es a mit Pflanzen zu tun, die nach der Ansicht mehrerer Forcher eine nähere phylogenetische Beziehung zu den Monokoylen haben, und ausserdem suchen manche Systematiker hier len Ausgangspunkt sämtlicher Angiospermen. Es ist also ür die Zytologen eine lockende Aufgabe, in der Entwickungsgeschichte dieser Pflanzen nach Merkmalen zu suchen, ie zur Beleuchtung dieser systematischen Fragen beitragen önnen. Durch mehrere Untersuchungen ist schon ein Maerial zusammengebracht, das sich von diesem Gesichtspunkt us als sehr interessant herausgestellt hat. In der vorliegenen Mitteilung können wir einen kleinen Beitrag zu demselen Problem liefern. Wir haben nämlich in *Cinnamomum 'ieboldi* MEISSN. ein neues Beispiel von einer dikotylen Pflanze etroffen, in der sich die Pollenkörner, wie bei den meisten Ionokotylen, durch sukzessive Zellteilung entwickeln.

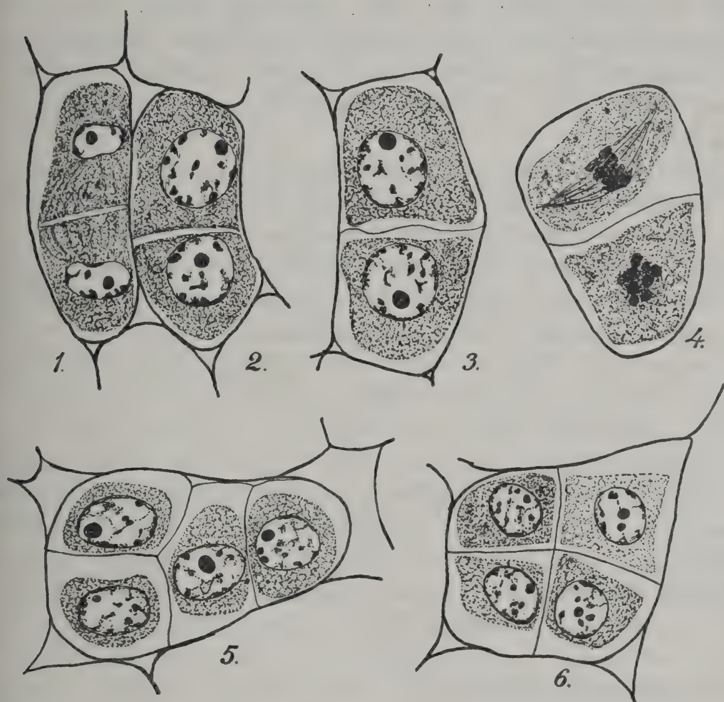
Das Material haben wir dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Dr. R. Fries aus dem Warmhaus des Bergianischen Gartens in Stockholm erhalten. Es wurde in Zenker und Flemming fixiert, und zur Färbung der Präparate wurden Eisenhämatoxylin und Lichtgrün gebraucht.

Die jüngsten Entwicklungsstadien der Pollensäcke, die zu unsrer Verfügung standen, zeigten das sporogene Gewebe mit den Kernen im Ruhestadium vor der Meiosis. Jeder Pollensack ist von ovaler Gestalt und enthält mehrere Reihen von Pollenmutterzellen. Auf einem radialen Längsschnitt durch den sporogenen Komplex kommen drei oder vier Schichten von Mutterzellen zum Vorschein. Ausserhalb des sporogenen Gewebes finden sich fünf oder sechs Zellenreihen, von denen die äusseren vier die Pollensackklaffe aufbauen, die innerste oder die zwei innersten als Tapetum ausgebildet sind. Auf diesem vorgeschrittenen Stadium konnte der Ursprung der Tapetenzellen nicht ermittelt werden. Bei den *Polycarpicae* scheinen beide Tapetentypen vorkommen zu können, teils der bei den Angiospermen häufigste, bei dem die Tapetenzellen aus der innersten Schicht der Sporangiumwand hervorgehen, teils auch der seltenere Typ, dessen Tapetenzellen direkt aus dem sporogenen Gewebe abgeschieden werden. Der letztere wird zwei *Polycarpicae*-Gattungen zugeschrieben, nämlich *Ranunculus* (Coulter 1898) und *Magnolia* (Maneval 1914), es kommen jedoch bei *Ranunculus* auch Tapetenzellen parietalen Ursprungs vor. Die innersten Tapetenzellen liegen bei *Cinnamomum* zuweilen in derselben Längsreihe wie die äussersten Pollenmutterzellen, Ob dies durch ein etwaiges Hineindringen dieser Tapetenzellen in den sporogenen Komplex erklärt werden soll, oder ob dieselben sporogenen Ursprungs sind, haben wir nicht ermitteln können. Sonst hat die Tapete bei *Cinnamomum* nicht immer dasselbe Aussehen. Während in den meisten Fällen die Tapetenzellen schon vor Beginn der Reduktionsteilung sehr gross und zweikernig sind, finden sich auch Pollensäcke, in denen die Mutterzellen schon die Synapsis zeigen, die Tapetenzellen aber noch klein und einkernig sind.

Ein echtes Periplasmodium kommt bei *Cinnamomum* wahrscheinlich nicht zustande. Die Tapetenzellen lösen sich von der Pollensackwand sehr spät, nämlich erst nachdem die Pollenkörner beträchtlich an Grösse zugenommen haben. Die

in das Pollenfach eingewanderten Tapetenzellen nehmen unregelmässige Gestalt an und legen sich um die Pollenkörner. Sie scheinen aber nicht zu einem Synzythium zusammenzufliessen, wenigstens hat unser Material kein sicheres Anzeichen davon gegeben.

Die Kerne der Pollenmutterzellen sind während der Meiosis von bedeutender Grösse. In mehreren Diakinesekernen



Cinnamomum Sieboldi. Fig. 1. Telophasenstadium der Reduktionsteilung. Im Äquator der Spindel tritt eine Platte hervor, die (Fig. 2) allmählich deutlicher wird und in welcher im Interkinesestadium (Fig. 3) eine Zellulosawand sich herausdifferenziert. Fig. 4. Die homöotype Teilung. Fig. 5 u. 6. Tetraden mit verschiedener Anordnung der Pollenkörner.

konnten wir 12 Chromosomenpaare zählen. Nach der heterotypen Teilung findet man den Inhalt des Gonotokonten in zwei verschiedene Protoplasten zerlegt, die von einer dünnen, aber von Lichtgrün stark gefärbten Membran getrennt sind. Die Anlage dieser Wand tritt schon im Telophasenstadium der Tochterkerne deutlich als lichte Platte im Äquator der Spindel (Fig. 1) hervor. Diese Platte wird brei-

ter (Fig. 2), und in derselben bildet sich die Zellulosawand aus (Fig. 3). Wir haben es also hier mit dem typischen sukzessiven Teilungsmodus zu tun, wie er bei den meisten Monokotylen und unter den Dikotylen bei z. B. *Aristolochia* (SAMUELSSON 1914) vorkommt. Die bei *Magnolia* (GUIGNARD 1897, ANDREWS 1901) und *Anona* (SAMUELSSON 1914) stattfindende Zerlegung des Zellplasmas geht ja dagegen in einer ganz anderen Weise vor sich, nämlich durch eine in der Peripherie der Zelle anfangende, äquatoriale Einschnürung, die ziemlich spät abgeschlossen wird, nämlich erst dann, wenn auch die homöotype Kernteilung schon stattgefunden hat.

In dem Interkinesestadium der Tochterkerne haben sich bei *Cinnamomum* die Teilprotoplasten am häufigsten ein wenig von der Membran zurückgezogen. Die letztere ist, wie gesagt, in diesem Stadium ziemlich zart, während sie bei *Aristolochia* schon vor der homöotypen Teilung fast ebenso kräftig ist wie die Wand der Pollenmutterzelle. Im zweiten Teilungsschritt können sich die Spindeln in jeder beliebigen Richtung stellen. Sie orientieren sich parallel oder senkrecht zueinander in einer (Fig. 5 und 6) oder in gekreuzten Ebenen (Fig. 4), oder auch bilden ihre Achsen schiefe Winkel miteinander, wodurch sehr unregelmässige Tetraden entstehen. Eine hiermit übereinstimmende Tetradenbildung findet sich auch bei *Aristolochia.* Wie SAMUELSSON bei dieser Pflanze, fanden wir bei *Cinnamomum* auch Tetraden, in denen alle Zellen fast in einer Reihe hintereinander lagen. Auch darin stimmen beide Gattungen überein, dass die Trennung der Pollenmutterzellen von einander sehr langsam vor sich geht. Noch während der homöotypen Teilung bildet der sporogene Komplex ein zusammenhängendes Gewebe. Aus den Figuren 5 und 6 geht hervor, dass die Interzellularen noch nach der Fertigstellung der Tetrade ziemlich klein sind.

Die vorher bekannten Fälle der sukzessiven Pollenentwicklung bei Dikotylen sind von SAMUELSSON (1914) und PALM (1915) zusammengestellt. Aus ihren Verzeichnissen geht hervor, dass der eigentliche, hier für *Cinnamomum* beschriebene Monokotylentyp bei *Ceratophyllum, Rafflesia, Aristolochia, Podostemon,* acht *Asclepiadaceen*-Gattungen und *Apocynum* nachgewiesen ist. Bei *Magnolia, Liriodendron* und *Anona* kommt der oben erwähnte, etwas abweichende Entwicklungs-

verlauf vor. In bezug auf die Literatur sei auf die Arbeiten der genannten Autoren, besonders die von SAMUELSSON, verwiesen. Auch bei der Anonacee *Cananga odorata* erfolgt nach OES (1914, Fig. 19) die Teilung der Pollenmutterzelle sukzessiv. Nähere Angaben über die Entstehungsweise der Wände findet man in dieser Abhandlung nicht. Wir wollen nur noch die Aufmerksamkeit auf eine Angabe aus der älteren Literatur lenken, welche insofern ein nicht geringes Interesse beanspruchen darf, als es sich um ein paar Dikotylen handelt, bei denen, wie es scheint, sowohl der simultane als auch der sukzessive Teilungsmodus vorkommen können. In der Botanischen Zeitung 1848, S. 430, macht HOFMEISTER, nachdem er für *Tradescantia* beide Entwicklungsmöglichkeiten erwähnt hat, folgende Zusammenstellung der ihm bekannten Fälle dieser Art: »Schon 1842 kennt NÄGELI[1] *Alcea rosea*[2] als eine Pflanze, bei welcher die Spezialmutterzellen sowohl in einer Generation zu vieren auf einmal, als auch in zweien aufeinander folgenden, zu zwei und zweien sich bilden. Ich fand das gleichzeitige Vorkommen beider Bildungsweisen noch bei *Passiflora*, *Pinus*, *Abies* und *Iris*.» Über *Passiflora* sagt er weiter, S. 655: »Da, wo nur 2 Spezialmutterzellen sich bildeten, entstehen bisweilen in jeder derselben 2 Spezialmutterzellen zweiten Grades». Für die Bewertung der Pollenentwicklung von systematischen und phylogenetischem Gesichtspunkt aus würde es sehr interessant sein, durch neue Untersuchungen eine Bestätigung dieser älteren Angaben zu erhalten.

Zur Frage von der Anwendbarkeit des Pollentyps im Dienste der Phylogenie und der Systematik der Angiospermen ist es natürlich von Bedeutung zu wissen, inwieweit Variationen im Entwicklungsverlauf des Pollens auch bei den Monokotylen vorkommen. Schon VON MOHL (1834, S. 34), der bei den Dikotylen nur Pollenkörner mit tetraëdrischer Zusammenfügung fand, erwähnt als Beispiele desselben Tetralentyps unter den Monokotylen *Iris flavescens* und »einzelne Körner der *Orchideen*». Später hat GUIGNARD (1882) durch eine eingehende Untersuchung für mehrere *Orchideen* den simultanen Entwicklungsgang festgestellt. Was die Angabe

---

[1] NÄGELI: Zur Entwickelungsgeschichte des Pollens bei den Phanerogamen. Zürich 1842.

[2] *Alcea* = *Althaea*.

v. MOHL's über *Iris* betrifft, ist sie, wie aus dem obigen Zitat hervorgeht, später von HOFMEISTER (1848) und in neuerer Zeit auch von MIYAKE (1906) bestätigt, welch letzterer keine Wandbildung zwischen den beiden ersten Kernen sah. Wie oben erwähnt, fand HOFMEISTER, »wenn auch nur selten», bei *Tradescantia* eine tetraëdrische Anordnung der »Spezialmutterzellen». Er bildet auch eine Pollentetrade der typischen tetraëdrischen Art ab (Taf. IV, Fig. 25) und macht die richtige Bemerkung (S. 430), dass dies ein Lagenverhältnis ist, »welches nur in Folge des gleichzeitigen Entstehens der 4 Zellen vorkommen kann und welches das Auftreten von Spezialmutterzellen ersten Grades notwendig ausschliesst». Bei der simultanen Pollenbildung können ja Tetraden von sowohl tetraëdrischem als auch von bilateralem oder anders gestaltetem Typ entstehen, aber wenn der Plasmakörper schon bei der sukzessiven Entwicklung halbiert worden ist, kann sich die Tetraëderform nicht gern nachträglich ausbilden. Diejenigen Forscher, die später die Pollenentwicklung bei *Tradescantia* zytologisch verfolgten, haben doch unsres Wissens keine tetraëdrischen Tetraden beschrieben.

Auch unter den *Liliaceen* scheint der simultane Entwicklungstyp auftreten zu können. STRASBURGER (1880, S. 151) erzählt, dass er in der *Liliaceen*-Gattung *Asphodelus* gerade die schönsten Objekte für das Studium der simultanen Vierteilung gefunden hat. In Präparaten einer *Anthericum*-Art, die Herr Professor Dr. O. ROSENBERG gütigst zu unsrer Verfügung gestellt hat, fanden sich in den Pollensäcken vorwiegend Pollentetraden von tetraëdrischer Gestalt. Also dürfte auch bei diesem Vertreter derselben Familie der simultane Teilungsmodus möglich sein. Dass der betreffende doch nicht als für die Gattung bezeichnend angesehen werden kann, geht daraus hervor, dass STRASBURGER (1880, S. 146) bei *Anthericum Liliago* im Gegenteil den sukzessiven Entwicklungsverlauf fand.

In noch einer Familie der *Liliiflorae* kommt simultane Pollenbildung vor, nämlich bei den *Juncaceae*. HUGO v. MOHL (1834) erwähnt eine tetraëdrische Zusammenfügung der Pollenkörner bei *Juncus Jacquini* und *Luzula vernalis*, ELFVING (1879) bildet von *Juncus articulatus*, WILLE (1886) von *Luzula pilosa* Tetraden ab, deren Tetradenzellen in typischer tetraëdrischen Anordnung liegen. An Material von *Juncus effusus*,

das Herr Professor Dr. O. ROSENBERG uns liebenswürdigst überliefert hat, fanden wir in den Pollensäcken nur Tetraden von tetraëdrischer Gestalt. In einer Fixierung von *Luzula pilosa*, für welche wir unserem Freunde Herrn Lic. phil. I. HOLMGREN bestens danken, trafen wir sogar die erwünschten Teilungsstadien. Bei dieser Pflanze kommt eine typische simultane Tetradenbildung vor.

Bei den *Cyperaceen* findet sich, wie bekannt, eine sehr abweichende Pollenentwicklung. Nach JUEL (1900) entstehen in der Pollenmutterzelle von *Carex* vier freie Kerne, von denen drei kleinere in einer Ecke der Mutterzelle liegen, sich hier durch Grenzschichten plasmatischer Natur gegeneinander und gegen den äusseren Zellraum abgrenzen und schliesslich degenerieren. Es ist unzweifelhaft, dass es sich hier um eine Art simultanen Abgrenzens der Tetradenzellen handelt. Eine wirkliche Wandbildung erfolgt jedenfalls nicht nach der ersten Teilung, sondern nur, wie bei vielen anderen Pflanzen mit simultaner Pollenbildung, die Anlage einer Zellplatte, die bald wieder resorbiert wird.

Aus dieser kleinen Zusammenstellung, die auf keine Vollständigkeit Anspruch erhebt, geht also hervor, dass der simultane Pollentyp wenigstens in sechs monokotylen Familien auftreten kann, nämlich in *Liliaceae*, *Juncaceae*, *Iridaceae*, *Commelinaceae*, *Cyperaceae* und *Orchidaceae*, und es sind vier Reihen, die diese Familien repräsentieren, nämlich (nach v. WETTSTEIN) *Liliiflorae*, *Enantioblastae*, *Cyperales* und *Gynandrae*.

Von der systematischen Bedeutung des Pollentyps sind sowohl SAMUELSSON als PALM überzeugt. Auch TISCHLER (1915) stimmt SAMUELSSON in der Ansicht bei, dass das Vorkommen des sukzessiven Teilungsmodus bei einer Anzahl Familien desselben Verwandtschaftskreises, der *Polycarpicae*, für den systematischen Wert des Charakters spricht. Früher ist demselben Merkmal eine systematische Bedeutung zugeschrieben worden von VAN TIEGHEM (1901) und ENGLER (1912), die aber den sukzessiven Entwicklungsgang unter den Dikotylen nur bei den *Nymphaeaceen* erwähnen, eine Angabe, die nach Untersuchungen von mehreren Zytologen noch unbestätigt ist. Vielmehr haben die neuesten Untersuchungen über die Pollenentwicklung bei den *Nymphaeaceen* (LUBIMENKO und MAIGE 1907) gezeigt, dass bei *Nymphaea alba*, »à la fin

de l'anaphase, apparaît une plaque transitoire d'origine nucléaire qui disparaît pendant la télophase sans se transformer en plaque cellulaire définitive». Die genannte Spezies hat eine Platte »très fortement développée, qui traverse souvent toute la cellule, tandis que le *Nuphar luteum* ne présente que très rarement une plaque hyaline à peine visible». Diese Befunde werden von LUBIMENKO und MAIGE von phylogenetischem Gesichtspunkt aus beurteilt: »L'hypothèse qui semble la plus vraisemblable, c'est qu'elles représentent les restes d'une bipartition ancestrale successive des cellules-mères du pollen». Was die Ausbildung einer derartigen Platte bei der ersten Teilung der Pollenmutterzellen betrifft, ist sie keineswegs auf die *Nymphaeaceen* beschränkt; sie ist vielmehr bei mehreren Pflanzen beschrieben, bei denen die Pollenentwicklung eine simultane ist.

Wie schon aus den zitierten Zeilen hervorgeht, sind LUBIMENKO und MAIGE der Ansicht, dass der monokotyle Entwicklungstyp der ältere und der simultane daraus abzuleiten sei. SAMUELSSON stellt sich wiederum vor, wenn er die Beziehungen der *Polycarpicae* zu den Monokotylen erörtert, dass der phylogenetische Entwicklungsgang ein entgegengesetzter gewesen sei. Ein einigermassen sicherer Schluss in bezug auf die Entwicklungsrichtung kann gegenwärtig natürlich noch nicht gezogen werden, dafür sind die Angaben über den Pollentyp der einzelnen Familien der Angiospermen noch zu spärlich. Was in erster Linie bei der Bewertung der Pollenentwicklung für die Phylogenie interessiert, das ist die Frage, ob die Entwicklungsrichtung immer und überall dieselbe gewesen, oder ob man voraussetzen könne, dass sie in verschiedenen Pflanzengruppen eine verschiedene gewesen sei. Wäre ersteres der Fall, dann hätten wir hier ein phylogenetisches Merkmal ersten Ranges und dann könnten die Pflanzen in bezug auf diesen Charakter als primitiv oder als abgeleitet angesprochen werden. Sollte dagegen das letztere eintreffen, dann würde der Wert der Pollenentwicklung für die Phylogenie sehr problematisch sein. Es liegt also hier dieselbe Frage vor wie für so viele anderen Merkmale, z. B. die Endospermbildung. Was die Pollenentwicklung betrifft, scheint, nach der bisjetzt bekannten Verteilung der zwei Typen zu urteilen, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Entstehung des einen Typs aus dem anderen bei ver-

chiedenen Pflanzenreihen in verschiedener Richtung vor ich gegangen ist. Wir denken einerseits an die *Asclepiada-een* und *Apocynaceen,* andererseits an gewisse monokotyle 'amilien. Es fällt nämlich schwer sich vorzustellen, dass ler sukzessive Entwicklungsgang bei den beiden erstgenann-en Familien ein primitiver Charakter sein sollte, der als olcher durch die ganze Reihe choripetaler Vorfahren von den ltesten Angiospermen vererbt worden wäre. Wir glauben ielmehr, dass man es hier mit einem später erworbenen lerkmal zu tun hat, dass also der in diesen Familien vor-ommende Pollentyp aus dem bei den meisten Dikotylen orherrschenden simultanen hervorgegangen ist.[1] Die Wahr-cheinlichkeit dieser Annahme würde noch grösser sein, wenn ie Fälle des gleichzeitigen Vorkommens beider Typen in iner Gattung, wie für *Passiflora* und *Althaea* angegeben ist, ine Bestätigung finden sollte. Die Verteilung der zwei Ty-en bei den Monokotylen deuten dagegen eher auf die ent-egengesetzte Entwicklungsrichtung hin. Bei den meisten araufhin untersuchten Monokotylen und insbesondere bei en an den Anfang des Monokotylensystems gestellten *Helo-'ae* und *Liliiflorae* kommt der sukzessive Pollentyp vor. Es egt dann am nächsten, das Auftreten des simultanen Typs ei den abgeleiteten Reihen *Enantioblastae, Cyperales* und *ynandrae* als sekundäre Erscheinung zu betrachten. Dies lt auch vom Vorkommen desselben Typs bei gewissen *Lilii-orae,* z. B. bei *Asphodelus* und bei den als abgeleitet ange-henen *Juncaceen* und *Iridaceen.*

Wir können aber nicht umhin, darauf aufmerksam zu achen, dass für das Vorhandensein des simultanen Pollen-ps wenigstens bei *Asphodelus, Iridaceae, Juncaceae* und *yperaceae* eine andere Erklärung nicht ausgeschlossen sein irfte. Wenn man nämlich mit LOTSY (1911, s. den Stamm-um S. 863) die *Liliiflorae* direkt aus gewissen den *Poly-rpicae* angehörenden Pflanzen ableitet, ferner die Annahme acht, dass bei den letzteren und ausserdem auch bei den *elanthiaceen,* von welchen LOTSY alle übrigen *Liliiflorae* ab-ammen lässt, eine simultane Pollenentwicklung möglich ire, so kann man zu dem entgegengesetzten Falle gelangen,

[1] Die bei der *Asclepiadaceen*-Gattung *Periploca* (GUIGNARD Compt. nd. Acad. Paris 137. 1903) vorkommende simultane Wandbildung könnte nit als ein Festhalten an dem ursprünglicheren Typ gedeutet werden.

dass dieser Pollentyp der in der Reihe primitive, der suk-zessive dagegen der sekundäre wäre. Von den *Melanthiaceen* stammen dann nach LOTSY direkt die *Iridaceen* und die *Asphodelaceen*, und von der letztgenannten Gruppe indirekt die *Juncaceen* und die *Cyperaceen*. Könnten in dieser Weise alle Fälle simultaner Pollenentwicklung bei den Monokotylen als ein Festhalten an einem primitiven Typ erklärt werden, würde eine Übereinstimmung mit den Dikotylen in bezug auf die Richtung des Übergangs des einen Typs in den anderen erzielt werden, und damit könnte auch der Pollenentwicklung ein nicht geringer phylogenetischer Wert beigelegt werden. Eine solche Betrachtungsweise führt zu der Annahme dass die ältesten Angiospermen in Übereinstimmung mit der meisten Gymnospermen und höheren Kryptogamen durch simultane Tetradenbildung charakterisiert gewesen seien, und dass der sukzessive Typ bei verschiedenen Gelegenheiten sekundär enstanden sei, bei den Monokotylen häufiger als bei der Dikotylen. Mit einer solchen Annahme lässt sich die Ansicht SAMUELSSON's vereinigen. Auch das Auftreten des sukzessiven Typs bei Kryptogamen, z. B. bei *Isoëtes*, könnte in derselben Weise als eine abgeleitete Erscheinung erklärt werden

Für eine derartige Hypothese ist aber die faktische Grundlage gegenwärtig nicht allzu fest. Man muss z. B. solche Annahmen machen, wie dass sogar die *Orchideen* den simultanen Typ durch die ganze Reihe monokotyler Vorfahren von Dikotylen geerbt hätten, und dass die *Liliiflorae* nich aus den *Helobien*, bei denen der simultane Typ noch nicht siche festgestellt worden ist,[1] sondern direkt aus Dikotylen herzuleiten wären. Wir finden also, dass man gegenwärtig nicht vor einer grösseren phylogenetischen Bedeutung des Pollentyp überzeugt sein kann. Nach der bisjetzt bekannten Verteilung der zwei Typen zu urteilen, scheint die Annahme ebens berechtigt, dass die Entwicklungsrichtung in verschiedene Reihen eine verschiedene gewesen sei. Dann wird auch di Frage, welcher Pollentyp die ältesten Angiospermen charak terisiert habe, sehr schwer zu entscheiden sein. Wenn ma mit HALLIER die *Polycarpicae* als die älteste lebende Angic

[1] HOFMEISTER (Abh. k. sächs. Ges. Wiss. 1861) hat zwar für *Naja major* den simultanen Entwicklungsgang angegeben, aber GUIGNARD (Arch d'Anat. micr. 2. 1898) und CAMPBELL (Proc. Calif. Acad. Sci. Ser. 3. Vol. 1897), die später *N. major* bzw. *N. flexilis* untersucht, haben nur den suk zessiven Typ gefunden.

permen-Gruppe betrachtet, stösst man sogleich auf Schwierig-
:eiten, da ja in dieser Reihe beide Pollentypen vorkommen.
Es ist sogar möglich, dass sich in der Familie *Magnoliaceae*
elbst, dem angeblich ältesten Typ Hallier's, auch die nor-
nale simultane Entwicklung findet, denn v. Mohl (1834, Tafl.
V, Fig. 26) und später Wille (1886, Tafl. II, Fig. 47—49)
ilden Pollentetraden von *Drimys* ab, wo die Pollenkörner
n typisch tetraëdrischem Verband liegen. Wir erinnern in
liesem Zusammenhang daran, dass es ein anderes Merkmal
;ibt, über dessen phylogenetischen Wert viel diskutiert wor-
len ist, nämlich die verschiedenen Typen der Endosperment-
vicklung, die eine den Pollentypen gleichartige Verteilung
aben. Auch in bezug auf die Entstehung des Endosperms
:ommen innerhalb der *Magnoliaceae* beide Haupttypen vor.

Wenn wir also der Ansicht sind, dass der Pollenent-
vicklung gegenwärtig kein grösserer *phylogenetischer* Wert
ugeschrieben werden kann, wollen wir doch gar nicht die
Bedeutung des Merkmals für die *Systematik* bestreiten. Für
lie Charakterisierung mancher Verwandtschaftskreise scheint
s von Wert zu sein. Wie z. B. das Vorkommen des suk-
essiven Typs bei den nahe verwandten *Asclepiadaceen* und
Apocynaceen kaum dem Zufall zugeschrieben werden darf, muss
s auch etwas bedeuten, dass innerhalb der Reihe *Polycar-
icae* mehrere Familien denselben Pollentyp besitzen. Man
:ann auch nicht leugnen, dass das Auftreten des sukzessiven
Typs bei den *Polycarpicae* die Annahme verwandtschaftlicher
Beziehungen zwischen dieser Reihe und den *Helobien* be-
tärkt.

*

Wir hegten anfangs die Hoffnung, hier auch einen Be-
icht über die Entwicklung des Ovulums bringen zu können,
ber das Material, das jetzt zu unsrer Verfügung steht, hat
ich nicht als hinreichend herausgestellt, um eine lückenlose
Verfolgung der Entwicklung zu gestatten. Wir wollen hier
:ur kurz einige Züge andeuten.

Die Krümmung des Funikulus ist sehr kräftig und er-
olgt in hyponastischer Richtung. Es gibt zwei Integumente,
on denen das innere konstant drei Schichten enthält, das
ussere mehrere, gewöhnlich vier oder fünf. Der Nuzellus
st eusporangiat; die zahlreichen Zellschichten oberhalb der

sexuellen Region sind teils epidermaler Natur, teils sind es von dem ursprünglichen Archespor stammende Schichtzellen In einem etwas vorgeschrittneren Entwicklungsstadium findet man in vielen Samenanlagen im Zentrum des Nuzellus mehrere schlauchförmige Zellen, von denen die meisten zusammengepresst sind. Es handelt sich hier um die beginnende Entwicklung mehrerer Embryosäcke. Diese stammen von verschiedenen Megasporentetraden, deren im Nuzellus mehrere vorkommen können, wahrscheinlich aber auch von ausgekeimten Megasporenzellen derselben Tetrade. Auch die eigentlichen Nuzelluszellen tragen dazu bei, dem Inneren des Nuzellus ein lockeres Aussehen zu verleihen. Diejenigen dieser Zellen, die der gametophyten Region anliegen, nehmen nämlich beträchtlich an Grösse zu. Der bevorzugte Embryosack entwickelt sich zu einem normalen achtkernigen. Der starke apikale Zuwachs des Embryosacks ist hervorzuheben. Im Gegensatz zu dem gewöhnlichen Verhalten in eusporangiaten (krassinuzellaten) Samenanlagen durchdringt der Embryosack mit seinem mikropylaren Ende die zahlreichen Zellschichten des Nuzellus sämtlich und erreicht so die Nuzellusspitze. Zuweilen findet man, dass zwei Embryosäcke während des Längenzuwachses gleichen Schritt miteinander gehalten haben und zugleich an den Nuzellusscheitel gelangt sind. Dieses Verhalten trafen wir auch bei *C. zeylanicum* an Material aus Madagaskar, das wir Herrn Dr. BJ. PALM verdanken.

Stockholm, Botanisches Laboratorium der Universität. Im April 1917.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

NDREWS, F. M. 1901. Karyokinesis in *Magnolia* and *Liriodendron* with special reference to the behavior of the chromosomes. Beih. Bot. Centralbl. 11.

OULTER, J. M. 1898. Contribution to the life-history of *Ranunculus*. Bot. Gaz. 25.

LFVING, FR. 1879. Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. Jena. Zeitschr. 13.

NGLER, A., & GILG, E. 1912. Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin.

UIGNARD, L. 1882. Recherches sur le développement de l'anthère et du pollen des Orchidées. Ann. Sci. nat. Bot. (6) 14.

—. 1897. Les centres cinétiques chez les végétaux. Ann. Sci. nat. Bot. (8) 6.

OFMEISTER, W. 1848. Ueber die Entwicklung des Pollens. Bot. Zeitung. 6.

JEL, H. O. 1900. Beiträge zur Kenntniss der Tetradentheilung. Jahrb. f. wiss. Bot. 35.

OTSY, J. P. 1911. Vorträge über botanische Stammesgeschichte. III, 1. Jena.

UBIMENKO, W., & MAIGE, A. 1907. Recherches cytologiques sur le développement des cellules-mères du pollen chez les Nymphéacées. Rev. Gén. Bot. 19.

ANEVAL, W. E. 1914. The development of *Magnolia* and *Liriodendron*, including a discussion of the primitiveness of the Magnoliaceae. Bot. Gaz. 57.

IYAKE, K. 1906. Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen. Jahrb. f. wiss. Bot. 42.

OHL, H. 1834. Ueber den Bau und die Formen der Pollenkörner. Bern.

ÄGELI, K. 1842. Zur Entwickelungsgeschichte des Pollens bei den Phanerogamen. Zürich.

S, A. 1914. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Anonaceen. Verhandl. naturf. Ges. Basel. 25.

LM, BJ. 1915. Studien über Konstruktionstypen und Entwicklungswege des Embryosackes der Angiospermen. Diss. Stockholm.

MUELSSON, G. 1914. Über die Pollenentwicklung von *Anona* und *Aristolochia* und ihre systematische Bedeutung. Svensk Bot. Tidskr. 8.

STRASBURGER, E. 1880. Zellbildung und Zelltheilung. Dritte Auf
Jena.

VAN TIEGHEM, PH. 1901. L'oeuf des plantes considéré comme base d
leur classification. Ann. Sci. nat. Bot. (8) 14.

TISCHLER, G. 1915. Die Periplasmodiumbildung in den Antheren de
Commelinaceen und Ausblicke auf das Verhalten der Tapeter
zellen bei den übrigen Monokotylen. Jahrb. f. wiss. Bot. 55.

WILLE, N. 1886. Ueber die Entwickelungsgeschichte der Pollenkör
ner der Angiospermen und das Wachsthum der Membranen durc
Intussusception. Christiania.



Tryckt den 5 september 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 9.

Beiträge zur Anatomie der Gattung Utricularia.

Von

TORSTEN GISLÉN.

Mit 4 Tafeln und 2 Figuren im Texte.

Mitgeteilt am 9. Mai 1917 durch O. JUEL und R. SERNANDER.

Bei einer Untersuchung einiger schwedischen *Lentibulariaceen* im Sommer 1916 hatte ich Gelegenheit im Bau der *Utricularia* gewisse Details zu beobachten, die früheren Forschern entweder entgangen, oder von diesen fehlerhaft gedeutet worden sind.

Mein Material habe ich teils aus ein paar Upplandseen, teils aus den Seen Munksjö und Rocksjö in der Nähe von Jönköping geholt. Die von mir untersuchten Arten der Gattung *Utricularia* waren *Utricularia vulgaris* L., *neglecta* LEHM. und *intermedia* HAYNE (die beiden letzteren nur aus den Standorten bei Jönköping).

Die Untersuchungen wurden teils an lebenden Exemplaren, teils an in Spiritus konserviertem Material ausgeführt. Im letzteren Falle kamen auch Paraffineinbettung und Mikrotomschnitte zur Anwendung. Zur Färbung wurden für die mit der Hand geschnittenen Exemplare Methylenblau und Karmin, für Mikrotomschnitte EHRLICH's Haematoxylin und Safranin benutzt.

Schon seit DARWIN und gleichzeitig mit ihm COHN im Jahre 1875 bei den *Utricularien* die Eigenschaften insekten-

fangender Pflanzen festgestellt hatten, ist ihnen von Männern der Wissenschaft ein besonders reges Interesse entgegengebracht worden. Infolge der vielen *Utricularien*-Untersuchungen, die seit dieser Zeit das Tageslicht erblickt haben und die die Organographie, Anatomie, Embryologie usw. der Wasserschläuche behandeln, könnte man meinen, dass nicht viele Beobachtungen mehr zu machen seien. Bei meinen Untersuchungen habe ich indessen eine Reihe recht interessante Verhältnisse gefunden, so besonders bezüglich des Baues und der Entwickelung der Glandeln, die bisher nicht beobachtet oder fälschlich gedeutet worden sind, und ich werde im Folgenden über meine Beobachtungen berichten.

Die meisten Glandeltypen haben sich in oder auf dem insektenfangenden Organ, der Fangblase, entwickelt und zum besseren Verständnis meiner Beschreibung will ich als Einleitung eine kurze Schilderung derselben geben.

Die Blase ist eine ungefähr 3 mm grosse, runde, hohle, kurzstielige Bildung, welche seitlich zusammengedrückt ist. Die Ventralseite ist platt, die Dorsalseite kräftig gewölbt. Die Blasenhälfte, an welcher der Stiel inseriert, nennt man die hintere, die andere dagegen, mit dem Eingang zum Innern der Blase, die vordere. Die spaltförmige untere Kante des Eingangs besteht aus einer bogenförmigen, verdickten Partie, die am besten als Unterlippe bezeichnet wird. Die Oberkante des Spaltes ist von einer elastischen und leicht beugbaren Oberlippe begrenzt. Auf der Aussenseite der Blase sind zu beiden Seiten der Unterlippe zwei Gruppen von je 2—8 langen unverzweigten, aus einer Zellenreihe bestehenden Haaren. Die bogenförmige Oberlippe verläuft als eine von der Medianlinie nach beiden Seiten hin schmäler werdende Partie. Sie hängt gleich einem Vorhang über der Unterlippe aufgespannt und ist aus der nach innen gebogenen Kante der Blase gebildet. Sie ist deshalb kein Ventil oder eine Klappe, sondern ist nur an ihrem unteren Rande frei, während die obere Kante und die Seitenpartien mit der Blase verbunden sind. Von der Basis der Oberlippe gehen ein paar sogenannte Antennen aus. Diese sind verzweigt, bestehen auch nicht aus einer Zellenreihe wie die vorhergenannten Trichombildungen, sondern sind massiver, aus mehreren Zellen nebeneinander aufgebaut. Sie sind nach unten gebeugt und bilden zusammen mit den oben geschilderten Haaren ein Gitter, das grössere Tiere am

Eindringen verhindert. Die Oberlippe trägt zwei Paar ungefähr 4-zellige Borsten, von denen je ein Paar zu beiden Seiten des Mittelpunktes auf dem vorderen Teile ihrer Aussenseite befestigt sind. Durch den Stiel der Blase hat ein Gefässtrang Zutritt, welcher sich verzweigt und teils einen Zweig längs der dorsalen Medianlinie nach der Basis der Oberlippe sendet, wo er blind endet, und teils einen ventralen, ebenfalls längs der Medianlinie laufenden Zweig, der sich in der Nähe der Unterlippe in zwei horizontal gespreizte Zweige teilt, die dazu beitragen, der Unterlippe ihre Festigkeit zu geben. Ausgenommen die Partien der Blase, in denen diese Gefässstränge verlaufen, ist die Wand überall zweischichtig, bis auf die Unterlippenpartie, welche mehrschichtig ist und einen parenchymatischen Bau aufweist.

Nach dieser allgemeinen Übersicht über die Beschaffenheit der Blase gehe ich zur Beschreibung der in und auf dieser vorkommenden Glandeln über, welche man bei *U. vulgaris* antrifft.

Auf der Aussenseite der Blase und den übrigen submersen Teilen der Pflanze findet man zwei Arten von Glandeln — die *runden* und die *elliptischen schleimabsondernden Drüsen.* Sie bestehen aus: einer Basalzelle, einer Halszelle und zwei Kopfzellen, welche letzteren bei den runden von oben halbkreisförmig aussehen, bei den elliptischen eine Längshälfte einer Ellipse bilden. Frühere Forscher haben bisher diese beiden Formen der schleimabsondernden Drüsen kaum unterschieden. Ich glaube jedoch, dass es aus dem Grunde mehrerer unten angeführten Ursachen am richtigsten ist, hier einen Unterschied zu machen. Die kleinen oder runden schleimabsondernden Glandeln sind auf allen submersen Teilen der Pflanze zahlreich vorhanden und am dichtesten auf den sogenannten Rhizoiden (Botrychium-blattähnliche Bildungen, welche an der Infloreszenz-Basis sitzen und zuerst von BUCHENAU 1865 beobachtet wurden). Die grossen elliptischen Drüsen dagegen sind viel mehr zerstreut, kommen etwas häufiger in den Teilungswinkeln der Blattzipfel vor, am öftesten jedoch auf jungen Blättern und Blasen (dies wurde bereits von DARWIN l. c. bemerkt), wo sie sogar zahlreicher sind als die runden. Auf den Rhizoiden hingegegen habe ich keine elliptischen Glandeln gefunden. Ebenso habe ich keine Übergangsformen zwischen diesen beiden Glandeltypen getroffen. — Diese

Drüsen sondern zum Schutze gegen pflanzenfressende Tiere Schleim ab.

Hier kann es auch am Platze sein, einige Glandeltypen am Infloreszenzstengel und in der Blüte zu erwähnen.

Die Glandeln, welche am Infloreszenzstengel vorkommen, sind von zweierlei Art, teils Glandeln mit 4—6 Kopfzellen, die den obengenannten runden schleimabsondernden Drüsen entsprechen, teils Glandeln mit 2 Kopfzellen, die den elliptischen schleimabsondernden Drüsen sehr ähnlich sind. Die ersteren sind diffus über den ganzen Infloreszenzstengel verteilt, die letzteren beschränken sich auf eine Partie dicht unter jedem Hochblatt und auf die Hochblätter. Durch Methylgrün wird der Zelleninhalt in diesen Drüsenköpfen etwas verschieden gefärbt; während die ersteren kräftig grün werden, nehmen die letzteren eine tief violette Farbe an. (Die oben beschriebenen submersen Drüsen werden durch Methylgrün nur diffus und schwach gefärbt.) Sie sondern nach MEISTER (l. c.) ein kleberiges Sekret ab, dessen Funktion unbekannt ist.

Auch auf der Oberfläche des Blütenstengels sind Glandeln recht zahlreich vorhanden. Die Zahl der Kopfzellen variiert zwischen 4 und 8. Früher ist eine Mehrteilung der Köpfchenzellen durch radial und diagonal gestellte Wände zustande gekommen. Hier macht sich jedoch eine Tendenz geltend, die Zellenanzahl durch tangentiale Scheidewände zu vermehren.

Auf der Aussenseite der Kronenblätter fand ich Glandeln mit 2—4 Kopfzellen ziemlich spärlich. Diese haben indessen zum Unterschied von allen vorher beschriebenen, ausser der gewöhnlichen Basal-, Hals- und den Kopfzellen, eine zwischen den zwei erstgenannten eingeschobene längliche Zelle, die Stielzelle. Eine Seitenstück hierfür finden wir erst in den insektenfangenden Glandeln mit 16 Köpfchenzellen auf dem *Pinguicula*-Blatt. Da nur 2 Kopfzellen vorhanden sind, ähneln die Drüsen von oben sehr den elliptischen Glandeln. Auch auf den Kronenblättern der *Pinguicula* fand ich gestielte Glandeln mit einer Reduktion in der Anzahl der Köpfchenzellen (8—12), wenngleich nicht so ausgeprägt wie hier.

Im Sporn habe ich einige Drüsen von einem ganz eigentümlichen Aussehen angetroffen. Die beginnende Tendenz zur Anlage tangentialer Scheidewände im Glandelköpfchen, welche ich bei den Glandeln des Blütenstengels feststellen konnte, ist

hier kräftig ausgeprägt. Diese Querteilung kommt so scharf zum Vorschein, dass der Drüsenkopf das Aussehen einer Morulabildung zeigt, und ich möchte deshalb diese Drüsen *Morulaglandeln* nennen (Fig. 10 B). Die radiale Symmetrie, die bei allen vorher beschriebenen Drüsen durchwegs vorhanden war, ist hier nicht wiederzufinden. Ich habe nicht genau feststellen können, aus wie vielen Teilen die Köpfe der Morulaglandeln zusammengesetzt sind, doch dürften sie aus 10—20 Zellen bestehen. Ein Schnitt durch den Sporn (Fig. 10 A) zeigt, dass sie gewöhnlich wenigstens eine Basal-, eine Stiel-, eine Halszelle sowie Köpfchenzellen haben.

Nach dieser kleinen Abweichung komme ich auf die Beschreibung der Glandeln der Blase zurück.

Auf der Innenseite der Blase bemerkt man bei schwacher Vergrösserung unzählige dunkle Punkte. Bei genauerer Untersuchung sieht man, dass an jedem dieser kleinen Punkte eine der sogenannten *vierarmigen Glandeln* befestigt ist. Die vier divergierenden, gegen ihren Stiel winkelrecht gebeugten und also wagerecht abstehenden Arme sind nach unten zu stielartigen Partien verschmälert, welche dicht an einander gedrückt sind. Sie sitzen auf einer gemeinsamen *Halszelle*, die ihrerseits auf einer Basalzelle inseriert. Die Arme nähern sich paarweise, das eine Paar besteht aus kürzeren, das andere aus längeren Schenkeln. Gewöhnlich ist der eine Schenkel in beiden Paaren etwas kürzer als der andere und diese beiden kürzeren Arme stehen diagonal zu einander. Die Winkel zwischen den Armen sind bei den verschiedenen Arten der Gattung ungleich. Ich habe gefunden, dass zwischen den beiden kurzen Armen die Winkel bei *Utricularia vulgaris* zwischen 60—120° variieren. *U. neglecta*, welche *U. vulgaris* am nächsten steht, hat gewöhnlich etwas weiter auseinander gespreizte Kurzarme und die Winkel sind 120—180°. In einer Zone hinter den 2-armigen Glandeln ist doch bei *U. vulgaris* der Winkel zwischen den Armen oft 180°, aber da sind alle Arme gleich lang.

Auf der Innenseite der Unterlippe findet man *zweiarmige Glandeln* (Fig. 1), welche den 4-armigen ähnlich sind, nur dass sie, wie schon der Name sagt, zwei Arme statt vier haben und diese hier aufwärts, nicht gerade ausgerichtet sind. Übergangsformen mit 4 aufwärts gerichteten, gleichlangen Armen sind an der Basis der Unterlippe vorhanden.

Ich erwähnte bereits, dass diese Drüsen, wie alle anderen *Lentibulariaceen*-Glandeln eine Halszelle besitzen. Der Einzige, welcher, soweit mir bekannt ist, diese Glandeln vollkommen richtig abgebildet hat, ist GOEBEL. In seinen »Pflanzenbiologischen Schilderungen» II, Fig. 60 ist eine 4-armige Glandel mit einer Halszelle in den relativen Dimensionen abgebildet, welche sie in der Wirklichkeit hat. Andere Verfasser haben in diesem Falle entweder so schematisierte Zeichnungen gebracht, dass man nicht weiss, ob sie tatsächlich eine Halszelle beobachtet haben, oder sie haben ihr Vorkommen verneint. MEIERHOFER, der Einzige, der nach GOEBEL den Bau der Glandeln eingehender studiert hat, sagt in »Flora 1902» (Bd. 90), dass er anfänglich geglaubt habe, die 2- und 4-armigen Glandeln hätten eine Halszelle, dass er aber beim Studium ihrer Entwicklungsgeschichte Klarheit bekommen habe, dass keine Halszelle vorhanden sei. Seine Angabe, welche ich im Folgenden als vollständig fehlerhaft beweisen zu können glaube, ist sogar in SOLEREDER's »Ergänzungsband» bei der Beschreibung über den Bau der Glandeln aufgenommen worden. Wie MEIERHOFER zu diesem fehlerhaften Resultat gekommen ist, werde ich bei der Beschreibung der Entwicklung dieser Drüsen näher schildern. — Man sieht ja ohne weiteres ein, dass es von grossem Interesse ist, ob diese Glandeln Halszellen haben oder nicht. Im letzteren Falle würden sie einen von allen anderen *Lentibulariaceen*-Glandeln abweichenden Typus aufweisen — im ersteren sind sie ganz einfach aus Glandeln mit 2 resp. 4 Zellköpfen abzuleiten, wo die Kopfzellen länger wurden und sich in den Spitzen zu teilen begonnen haben.

Mit diesen oben beschriebenen vier Drüsentypen ist jedoch der Vorrat an Glandeltypen in der Blase keineswegs erschöpft.

Auf dem oberen Teile der Aussenseite der Oberlippe ebenso auf dem unteren Teile der Aussenseite der Unterlippe existieren eine Reihe äusserst zarter Gebilde, die als Drüsenhaare (Fig. 2) bezeichnet worden sind. Deren Basalzelle besteht aus einer dickwandigen Epidermiszelle mit einem stielartigen Auswuchs, der eine kleine Halszelle trägt. Diese wiederum ist von einer einzigen grossen knopfähnlichen Kopfzelle gekrönt, welche jedoch auf dem konserviertem Material oft abge-

brochen ist. Eine Stielzelle ähnlich der z. B. von HOVELAQUE abgebildeten existiert demnach nicht.

Am Spalt zwischen der Ober- und Unterlippe findet man auf der Unterlippe eine Masse äusserst dicht stehender dreizelliger Glandeln. Diese sind zwar vorher schon beobachtet worden, aber infolge mangels eines Namens für dieselben in der bisherigen Literatur will ich sie *Unterlippendrüsen* nennen. Sie verlaufen als ein breites Band von 20—30 Glandeln längs der Unterlippe (Fig. 3) und bestehen aus einer Basal-, einer Hals- und einer Kopfzelle, welche bisweilen zweiteilig ist. Diese Drüsenköpfe stehen so dicht, dass sie ohne einen Zwischenraum aneinander gefügt sind. Sie dürften eine glatte und schlüpferige Fläche bilden, die möglicherweise dazu beiträgt, dass die Beute leichter in die Blase hineingleitet.

Die Aussenseite einer isolierten Oberlippe mit den noch daranhängenden Antennenbasen (a) ist in Figur 5 abgebildet. Von den in dieser Zeichnung skizzierten Glandeln dürfte man in den obersten die besprochenen Drüsenhaare erkennen können, welche in Wirklichkeit jedoch bedeutend zahlreicher sind als ich sie eingezeichnet habe.

Unterhalb derselben kommt eine Partie mit kleineren quer ausgezogenen Drüsen. Der Einzige, der diesen bisher einen Namen gegeben hat, ist DARWIN, er nennt sie »two-armed glands» (l. c. S. 324). Dieser Name, der in seiner Nomenklatur sehr wohl passte — er nannte die obenerwähnten zweiarmigen Glandeln »bifids» —, ist ja, nachdem man allgemein ganz andere Glandeln so bezeichnet hat, kaum geeignet. Ich will deshalb im Folgenden eine andere Bezeichnung anwenden und nenne sie *zweihörnige Glandeln.* Sie bestehen aus einer Basalzelle ähnlich der bei den Drüsenhaaren obgleich mit kürzerem Stiel, einer Halszelle und ein bis zwei Köpfchenzellen (Fig. 4 u. 5), die so langgestreckt sind, dass sie mit dem Stiel ein langarmiges T bilden. Die zwei Köpfchenzellen kommen nicht wie bei den elliptischen schleimabsondernden Drüsen durch eine Längs- sondern durch eine Querteilung zustande.

Nahe der Unterkante der Oberlippe zwischen und an der Seite der oben besprochenen 4 Borsten befindet sich eine Reihe von Drüsen, welche, obgleich prinzipiell ebenso wie die vorigen gebaut, doch gewisse Verschiedenheiten aufweisen.

Sie bestehen aus einer Basalzelle mit kurzem Stiel, einer Halszelle und einer Kopfzelle, die gross, kugelrund und bei der Mitteldrüse (der Glandel, die zwischen den beiden Borstenpaaren steht) am besten ausgeprägt ist. Ich bezeichne diese Glandeln als *grossköpfige Drüsenhaare.* In der Regel befinden sich auf jeder Seite der Mitteldrüse und Borstenpaare 5—6 solcher grossköpfigen Drüsenhaare, von denen doch die äussersten einen Übergang zu den gewöhnlichen, oben beschriebenen Drüsenhaaren (Fig. 5) zeigen. Sehr oft sind die Köpfe abgebrochen (siehe Fig.), woraus sich auch erklären dürfte, weshalb die meisten Forscher (mit Ausnahme von DARWIN, Fig. der Oberlippe von *U. neglecta*) nur die mittlere, grosse und deutliche Drüse beobachtet haben. Die Köpfe der grossköpfigen Drüsenhaare sind in ein dickes Schleimlager gehüllt.

Ich will hier einige Worte über den Bau der Oberlippe sagen.

Der zweizelligen Schicht, aus der die Oberlippe aufgebaut ist, fehlen jegliche Gefässtränge. Zur Verstärkung des Baues sind die Zellen besonders dicht zusammengefügt und sehr dickwandig. Das Zellenlager der Aussenseite ist etwas niedriger als das der Innenseite und besteht auch aus kleineren Zellen. Es erstreckt sich von einem zwischen der Mitteldrüse und dem Oberlippenrande belegenen Punkt (Fig. 5). Rund um diesen Punkt und längs des Lippenrandes sind verstärkende Querleisten, welche ich durch Querstriche in den Zellenwänden angedeutet habe (sie sind bei MEIERHOFER, l. c., genauer abgezeichnet).

Auch auf der Innenseite der Oberlippe sind verstärkende Bildungen vorhanden. Sie bestehen aus knotenförmigen Verdickungen der Zellwände und stehen konzentrisch angeordnet mit einem dem oben besprochenen Ausstrahlungspunkt (Fig. 6) der Aussenseite entsprechenden Mittelpunkt. MEIERHOFER (l. c.) hat in Figur 12 einige dieser Zellenwandknoten abgebildet, welche jedoch in der Figur fehlerhaft gezeichnet sind, da sie nicht in den konzentrischen Halbkreisen geordnet stehen, wie das für die Innenseite der Oberlippe so charakteristisch ist.

Es sieht übrigens aus, als ob diese verdickten Partien die Endpunkte der nach dem Zellenboden laufenden halbkreisförmigen Verstärkungsleisten bilden (bei tiefer Einstellung erscheinen sie als bandförmige Querlinien, siehe Fig. 6, b).

In grösster Kürze will ich hier einige Beobachtungen an Blasen von ein paar anderen von mir untersuchten *Utricularien*-Arten anführen.

Betreffs *Utricularia neglecta* habe ich bereits oben auf len kleinen Unterschied gegenüber *U. vulgaris* hingewiesen, len man oft am Aussehen der 4-armigen Glandeln konsta- ieren kann. Im übrigen habe ich gefunden, dass alle anderen Glandeln im Aussehen und in ihrem Vorkommen denen bei *J. vulgaris* ähnlich sind.

Grosse Verschiedenheiten weist dagegen *U. intermedia* uf. MEIERHOFER hat unter anderem beobachtet, dass die eiden Arme in den resp. Armpaaren der 4-armigen Glandeln ier dicht aneinander gepresst sind, so dass der Winkel zwi- chen den Armen in den beiden Paaren sich 0° nähert. Ferner lass die schleimabsondernden Glandeln zufälligerweise 4-teilige Köpfe haben.

Zu diesen Angaben will ich noch folgende Beobachtungen inzufügen: 1) dass die 4-armigen Glandeln in einer Zone ahe den 2-armigen X-förmig gespreizte gleichlange Arme aben, 2) dass auf der Unterlippe, von innen nach aussen erechnet, folgende Arten von Drüsen vorhanden sind:) 2-armige Glandeln, b) Unterlippendrüsen, c) gewöhnliche rüsenhaare und d) ein halbmondförmiger Gürtel äusserst icht gestellter, sehr oft 2-köpfiger, runder schleimabsondern- er Glandeln; 3) dass man vor dem letztgenannten Rand- ürtel regelmässig 4-köpfige, schleimabsondernde Glandeln ntrifft, 4) dass die gewöhnlichen Drüsenhaare und die gross- öpfigen sehr oft (die letzteren nahezu ausnahmelos) der änge nach zweigeteilte Zellenköpfe haben, 5) dass die zwei- örnigen Glandeln grösser sind und etwas längere Stiele haben ls die entsprechenden Drüsen der *Utricularia vulgaris* und) dass die grossköpfigen Drüsenhaare aus einer Mitteldrüse nd einem Knäuel von Glandeln auf jeder Seite der Borsten estehen (sie stehen also nicht in einer Reihe) und sich ihrem ussehen nach weniger scharf von den übrigen Oberlippen- rüsen unterscheiden als dies bei *U. vulgaris* der Fall ist.[1]

Die frühzeitigsten Stadien der Entwicklungsgeschichte der lase sind unter anderen von MEIERHOFER genau geschildert

---

[1] Im Herbst 1917 habe ich von *U. minor* L. von einem Standorte in r Nähe von Jönköping einige Blasen untersucht. Der Fangapparat dieser 't gleicht am ehesten dem von *U. vulgaris*. Die am meisten in Augen lenden Verschiedenheiten sind ein beachtenswert spärliches Vorkommen n 2-hörnigen Glandeln, deren Kopfzellen übrigens wenig ausgezogen sind, d die von MEIERHOFER erwähnte Verschiedenheit im Aussehen der 4-ar- igen Glandeln.

worden und meine eigenen Beobachtungen stimmen in diesen Punkten mit denen dieses Forschers überein.

Ich will deshalb meine Beschreibung erst mit dem Zeitpunkte beginnen, wo die Oberlippe der Blase gebildet worden ist und die Unterlippe sich deutlich abzusetzen beginnt.

Irgendwelche Entwicklungsstadien der Drüsen, abgesehen von den schleimabsondernden Glandeln auf der Aussenseite der Blase, haben da noch nicht aufzutreten begonnen. Die entwicklungsgeschichtliche Stufe in der Ausbildung der Blase, welche nun folgt, wird gerade durch die Bildung der verschiedenen Glandeln gekennzeichnet.

Die Entwicklung der 4-armigen Glandeln bei *U. vulgaris* habe ich sehr eingehend studiert und beginne deshalb mit einer Beschreibung derselben.

Von den frühzeitigsten Stadien hat MEIERHOFER gute Zeichnungen, welche ich auch mit den von mir beobachteten am wenigsten entwickelten Glandeln übereinstimmend gefunden habe. Gewisse Epidermiszellen an der Innerfläche der Blase werden protoplasmareicher, wachsen und ragen dadurch über das sie umgebende Gewebe hinaus. Darauf wird eine horizontale Wand angelegt, wodurch die werdende Glandel in eine Basalzelle und eine Endzelle geteilt wird. — Die Endzelle teilt sich später in eine flache Halszelle und in eine flaschenhalsähnliche Kopfzelle (Fig. 7 A).

Ich habe oben erwähnt, dass MEIERHOFER das Vorhandensein einer Halszelle verneint. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass er teils nur zu junge und teils allzu vorgeschrittene Stadien gesehen und abgebildet hat. Im ersten Falle sind sie noch nicht ausgebildet, im letzteren oft sehr schwer wahrzunehmen, wenn nicht eine spezielle Färbung (Haematoxylin und etwas Abfärbung mit HCl) verwendet wird, wodurch der Kern deutlich wird und besonders auf Mikrotomschnitten leicht zu beobachten ist.

Aber ich kehre zur Beschreibung der weiteren Ausbildung der Glandeln zurück. — Die Kopfzelle besteht aus einer basal erweiterten Partie, in der sich der Kern befindet, und einer schmäleren, konischen Protuberanz (Fig. 7 A). Der Kern teilt sich aber bald in zwei, und gleichzeitig wird eine longitudinale Scheidewand angelegt, die die Kopfzelle in zwei Hälften teilt (Fig. 7 B). Durch eine nochmalige Kernteilung und durch Anlage einer Scheidewand winkelrecht zu der

rsten, tritt der Glandelkopf in ein 4-zelliges Stadium ein. 3isher sind die Kerne in der basalen Partie geblieben, aber un fangen sie an, in die Spitze der Protuberanz hinaufzu-vandern. In der mittleren Glandel in Fig. 7 C sind drei Kerne in der basalen Partie und einer in der distalen. In 'igur 7 D sind zwei hinaufgewandert, zwei sind noch an der 3asis. Ein paar schematische Querschnitte neben der Glandel eigen die Stellung der Kerne in den resp. Kopfzellenpartien. leichzeitig mit der Aufwärtswanderung der Kerne, vollzieht ich auch eine Ausdehnung der obersten Partien in den Kopf-ellen (Fig. 7 E). Die kleinen, kurzen Arme liegen noch aarweise dicht aneinander gedrückt. Sie wachsen indes nmer mehr in winkelrechter Richtung gegen den Stiel (Fig. F) und durch Zunahme aller Teile und Spreizung der Arme rreichen sie das ausgewachsene Stadium. Die Kerne bleiben edoch dicht am Stiele zurück und wandern also nicht in die rmspitzen hinaus.

Die 2-armigen Glandeln entwickeln sich in einer mit den -armigen übereinstimmenden Weise, selbstverständlich mit er Ausnahme, dass nur 2 Kopfzellen gebildet werden. In 'igur 8 A ist bei der einen Glandel der Kern im Wandern egriffen, auf der anderen ist diese schon durchgeführt. Die Kerne ebenso die ganze Glandel wird grösser und die Spitzen er Kopfzellen beginnen sich zu teilen (Fig. 8 B). Die Kerne leiben bei den ausgewachsenen 2-armigen Glandeln ebenso 'ie bei den 4-armigen am Stiel zurück (Fig. 1).

Variationen in der Entwickelung der 4-armigen Glandeln cheinen gelegentlich vorzukommen. So glaube ich beobachtet u haben, dass die Kernwanderung ab und zu schon auf einem -zellenköpfigen Stadium eintritt und sich dann erst die 4-'eilung vollzieht.

Die Drüsenhaare unterscheiden sich in dem einzelligen tadium ihrer Entwickelung von den umgebenden Zellen urch einen grösseren Kern, einem mehr protoplasmatischen elleninhalt und grössere Dimensionen, wodurch sie über das e umgebende Epidermislager hinausragen. Nachdem die asalzellen gebildet sind, trennt sich eine schmale Halszelle nd eine grössere Kopfzelle ab. Letztgenannte schwillt keulen-irmig an und die Basalzelle bildet eine Stielpartie (Fig. 9). iese Stielpartie geht direkt von der Basalzelle aus und ildet, wie bereits bemerkt wurde, keine besondere Zelle.

Dies zeigt sich besonders deutlich in den Entwicklungsstadien der Unterlippe (siehe Figur).

Von den 2-hörnigen Glandeln und den grossköpfigen Drüsenhaaren ist es mir infolge des relativ geringen Vorkommens dieser Bildungen nicht gelungen, irgendwelche Entwicklungsserien zusammenzustellen. Frühe Stadien der beiden Typen deuten jedoch darauf hin, dass sie gewöhnliche Drüsenhaare sind, die etwas umgebildet wurden.

Die Unterlippendrüsen sind — ebenso wie die auf der Oberlippe vorkommenden Glandeln — sehr früh entwickelt und der Hauptsache nach lange fertig, bevor die 4-armigen Glandeln ihr endgültiges Aussehen erreicht haben.

Hiermit habe ich meine Beschreibung über die Glandeln der *Utricularien* und über ihre Entwickelung bei *U. vulgaris* abgeschlossen. Die Absicht meiner Darstellung war u. a. zu zeigen, dass alle Glandeln bei den *Utricularien* auf einen gemeinsamen Grundtypus mit einer Basal-, einer Hals- (ausnahmsweise einer Stiel-) und einer oder mehreren Kopfzellen zurückgeführt werden können. Ich hoffe, dass es mir auch mit meinen Figuren und mit dem oben Angeführten gelungen ist, diese Tatsache festzustellen.

Zum Schluss will ich nur mit einigen Worten das von PRINGSHEIM im Jahre 1869 zum ersten Mal beobachtete Organ berühren, das von ihm Ranke genannt wurde, von GOEBEL die nunmehr übliche Bezeichnung Luftspross erhalten hat.

Unter unseren einheimischen *Utricularien* findet man diese nur bei *U. vulgaris* und *neglecta* (vergl. GOEBEL und GLÜCK l. c.). Es sind dies lange (5—17 cm GLÜCK), schmale weissliche, in Bogen aufwärts gebeugte und fadenförmige Sprossen, welche mit 7 bis 15 kleinen, schuppenähnlichen, ganzen Niederblättchen versehen sind (Textfigur 1). Zum Unterschied von den Blättern wachsen diese Bildungen nicht aus den horizontalen Seiten der Ausläufer hervor, sondern sind nur hier und dort ohne irgendeinen Zusammenhang mit den Blättern auf der Oberseite der Hauptachse verstreut zu finden. Die Internodien des Luftsprosses sind nach der Spitze desselben zu, sehr kurz, wachsen aber gegen die Basis sehr schnell, so dass das letzte Internodium ungefähr $^2/_3$ des ganzen Sprosses einnimmt. Zum Unterschied von allen anderen vegetativen Organen der *Utricularien* besitzt der Luftspross Spaltöffnungen. Nach der Spitze zu, die oft

twas aus dem Wasser hervorragt, stehen die Niederblätter licht und sind relativ reichlich mit Spaltöffnungen versehen.)ie Spaltöffnungen sind von dünnvandigen Epidermiszellen umgeben, velche sich oft strahlenförmig um liese gruppieren. Dabei ist zu beaerken, dass sie sehr oft, wenigstens n konserviertem Material weitoffen tehen (Textfigur 2).

Die Luftsprossen wurden von ;OEBEL ebenso wie alle anderen egetativen Organe als Blattbildunen angesehen. GLÜCK betrachtet ie lieber als metamorphosierte Inloreszenzstengel, eine Auffassung, ie vielleicht eher berechtigt ist. Zu iunsten dieser letztgenannten Anchauung wird angeführt: 1) die on den Blattbildungen abweichende tellung des Luftsprosses (er nimmt enselben Platz ein wie ein Infloresenzstiel), 2) die ungeteilten Niederlätter, welche nur am Luftspross nd an der Blütenstandachse vorommen, 3) die Spaltöffnungen, bereffs welcher dieselbe Sache angeührt werden kann. Gegen diese uffassung kann teils hervorgehoben verden, dass die Luftsprossen dazu ebracht werden können, als Wasserprossen weiterzuwachsen, ein Einvand, der vielleicht kaum von Wichigkeit ist, wenn man die grosse legenerationskraft der *Utricularien* ıs Auge fasst, und wenn man erfährt, ass geeignet behandelte Infloresenzstengel Adventivsprossen herorbringen können, teils der Bau er Luftsprossachsen (Fig. 11).



Fig. 1. Spitze eines Luftsprosses bei *U. vulgaris.* Der Abstand zwischen den Heftpunkten der Niederblätter nimmt gegen die Basis des Bildes zu. Auf dem doppelt so langen, nicht abgebildeten Teile des Luftsprosses sind tatsächlich nur ein Internodium vorhanden. Vergr. $^{10}/_{1}$.

Ein Querschnitt durch die Hauptachse eines Luftsprosses eigt unleugbar grosse Ähnlichkeit mit einer quergeschnittenen

Blattachse. Dieselbe Epidermis (welche jedoch beim Luftspross mehr verdickte Aussenwände hat) mit gerundeten und elliptischen schleimabsondernden Drüsen; ähnliche parenchymatische Rindengewebe mit wenigen Interzellulargängen (jedoch Chlorophyll in den Blättern); derselbe sklerenchymatische Zentralzylinder mit einem oder wenigen wasserleitenden Elementen. Die Abweichungen im Bau gegenüber den Infloreszenzstengeln dürften nicht so tiefgehend sein. Der u. a. für den Bau des Infloreszenzstengels charakteristische weite Holzring, das Mark und der zentrale Luftkanal waren durch

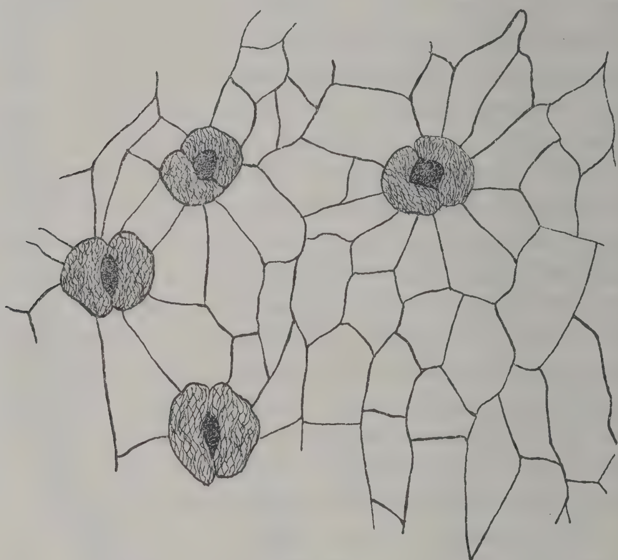


Fig. 2. Spaltöffnung eines Niederblattes an einem Luftspross bei *U. vulgaris*. Vergr. $^{300}/_{1}$.

einen widerstandskräftigeren, festeren und leichteren Bau bedingt, welcher für eine Bildung, die sich in die Luft erhebt und die Blumen tragen muss, unentbehrlich ist. Fallen diese Anforderungen hinsichtlich einer leichten und festen Organisation weg, kann man sich ja leicht vorstellen, dass die Markhöhle verschwindet und der Holzring verengert wird. Beim Luftspross ist das parenchymatische Mark demnach vollständig verschwunden. (Ich will hervorheben, dass das Mark in den oberen Teilen der Infloreszenzachse, ebenso im Blütenstiel geringer geworden und der Luftkanal verschwunden ist).

Bezüglich der Funktion der Luftsprosse ist angenommen
vorden, dass diese respiratorischer Natur sei. Unentbehrlich
cheint jedoch der Luftspross für die Pflanze nicht zu sein.
Es ist nicht oft, dass sie in der Literatur als beobachtet
rwähnt sind, teilweise sicherlich infolge ihrer unbedeutenden
rösse, wodurch sie oft der Aufmerksamkeit entgehen, teil-
veise beruht dies aber vielleicht auch darauf, dass sie nicht
o oft wirklich ausgebildet sind. Ich habe an einigen Fund-
rten Hunderte von Exemplaren vergebens durchsucht, ohne
inen einzigen Luftspross zu finden. Ihr Auftreten scheint
nir durch tiefes Wasser und tiefliegende Pflanzen begünstigt.
Iöglicherweise beruht dies darauf, dass bei Pflanzen, die im
eichten Wasser vorkommen, Blatteile oft die Oberfläche des
Vassers erreichen und auf dieser schwimmen. Dabei dürfte
uch ohne Spaltöffnungen Ausdunstung und Atmung zustande
ommen und sich direkt durch die äusserst dünne Oberhaut
ollziehen können. Andererseits würde eine Unterwasserlage
temnot verursachen können, welche die Ausbildung von
uftsprossen motiviert. Zu beobachten ist, dass Formen wie
. *intermedia*, *minor* etc., immer ohne Luftsprossen sind.
iese Wasserschläuche sind ja stets in seichtem Wasser anzu-
effen, oft sogar auf feuchtem Torf oder Moos, und besitzen
uch die Kraft zur Ausbildung von Spaltöffnungen auf den
ster gebauten Blättern — eine Fähigkeit, die *vulgaris* und
eglecta fehlt. —

Literaturverzeichnis.

BÜSGEN, M., Über die Art und Bedeutung des Thierfangs bei *Utricularia vulgaris*. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. Bd 6 Berlin 1888.

BENJAMIN, Über den Bau und die Physiologie der *Utricularien*. Botanische Zeitung 1848.

COHN, M. F., Biologie der Pflanzen. I. Bd IV. Breslau 1872—75

DARWIN, CH., Insectivorous Plants. Cheap edition. London 1908.

FENNER, C. A., Beiträge z. Kenntnis der Anatomie, Entwickelungsgeschichte und Biologie der Laubblätter und Drüsen einiger Insectivoren. Flora 1904.

GLÜCK, Biologische u. morphologische Untersuchungen über Wasser und Sumpfgewächse. Jena 1906.

GOEBEL, K., Morphologische u. biologische Untersuchungen. Annales de Jardin botanique de Buitenzorg. IX. 1890.

———, Pflanzenbiologische Schilderungen. 1—2. Marburg 1889—93

———, Organographie der Pflanzen. Jena 1898.

———, Morphologische u. biologische Bemerkungen 15. Über Regeneration bei *Utricularia*. Flora 1904.

GOEPPERT, Schläuche von *Utricularia* etc. Botanische Zeitung 1847

HOVELAQUE, Recherches sur l'appareil vegetatif de *Bignoniacées* ... et *Utriculariées*. Paris 1888.

KAMIENSKI, F., Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der *Utricularien*. Botanische Zeitung 1877.

———, *Lentibulariaceae* in ENGLER-PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. IV: 3 b—5. Leipzig 1891.

v. LEUTZELBURG, PH., Beiträge zur Kenntnis der *Utricularien*. Flora 1910.

MEIERHOFER, H., Beiträge zur Anatomie und Samenentwickelung der *Utricularien* und *Pinguicula*. Diss. Bern. 1897.

MEISTER, FR., Beiträge z. Kenntnis der europäischen Arten von *Utricularia*. Memoirs de l'herbier Boissier 1900 N:o 12.

MERL, E. M., Beiträge z. Kenntnis der *Utricularien* und *Genliseen* Flora 1915.

PRINGSHEIM, Zur Morphologie der *Utricularien*. Monatsberichte der Kgl. Akademie der Wissenschaften. Berlin. Febr. 1869.

SCHILLING, A. J., Anatom. biolog. Untersuchung über die Schleimbildung der Wasserpflanzen. Flora 1894.

SOLEREDER, Systematische Anatomie der Dikotyledonen. 1899.

———, D:o. Ergänzungsband. 1908.

WARMING, E., Bidrag til Kundskaben om *Lentibulariaceae*. Videnskab Meddelelser fra naturhistor. Forening. Kjøbenhavn 1874.

Figurenerklärung.

(Alle Figuren beziehen sich auf *Utricularia vulgaris.*)

Fig. 1. Zweiarmige Glandeln aus der Innenseite der Unterlippe, von der Seite gesehen. Vergr. $^{250}/_{1}$.
» 2. Drüsenhaar der Aussenseite der Oberlippe. Vergr. $^{250}/_{1}$.
» 3. Sagittalschnitt durch die Ober- und Unterlippe. Vergr. $^{45}/_{1}$.
» 4. Zweihörnige Glandeln. Vergr. $^{250}/_{1}$.
» 5. Die Aussenseite der Oberlippe mit Drüsenhaaren, 2-hörnigen Glandeln, grossköpfigen Drüsenhaaren und den beiden Borstenpaaren. a = Antennenbasen. Vergr. $^{60}/_{1}$.
» 6. Innenseite der Oberlippe (Verstärkungshöcker konzentrisch; b = Verstärkungsleisten im Zellenboden, bogenförmige; die Höcker deren Scheitelpunkte). Vergr. $^{240}/_{1}$.
» 7. Die Entwickelung der 4-armigen Glandeln (a = Drüsenkopf von oben). Vergr. $^{420}/_{1}$.
» 8. Die Entwicklung der 2-armigen Glandeln. Vergr. $^{420}/_{1}$.
» 9. Junge Drüsenhaare vom Aussenrand der Unterlippe. Vergr. $^{420}/_{1}$.
» 10. A. Schnitt durch Sporn und Morulaglandeln; B. Diese von oben gesehen. Vergr. $^{250}/_{1}$.
» 11. Querschnitt eines Luftsprosses. Vergr. $^{80}/_{1}$.

Tryckt den 5 oktober 1917.

Uppsala 1917. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

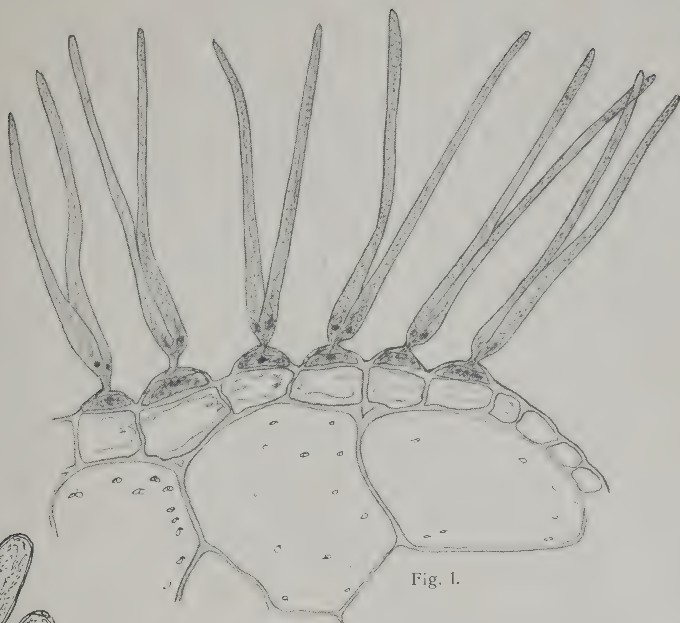
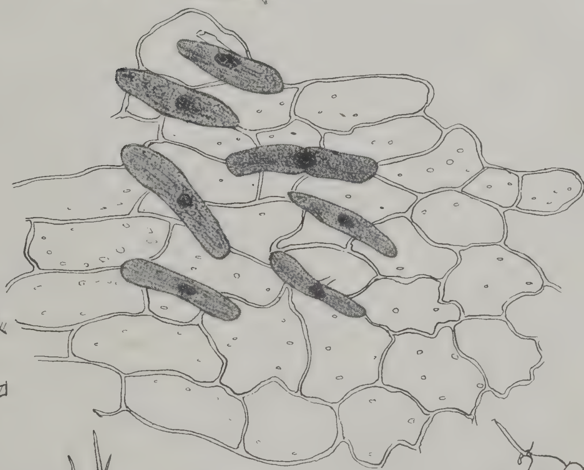
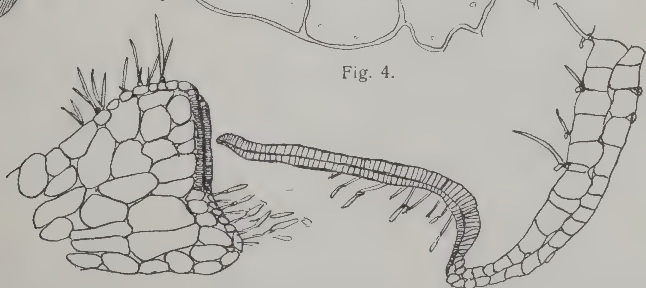

Fig. 1.


Fig. 2.


Fig. 4.


Fig. 3.

…t. del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

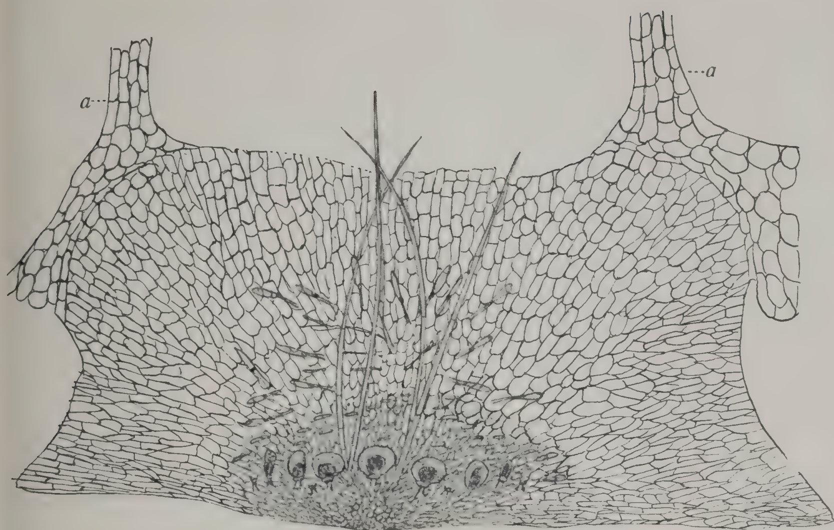


Fig. 5.

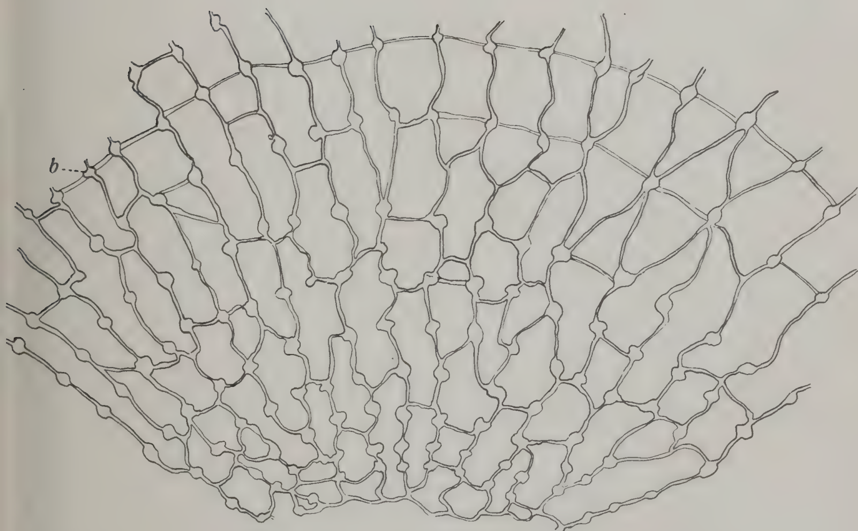


Fig. 6.

Auct. del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

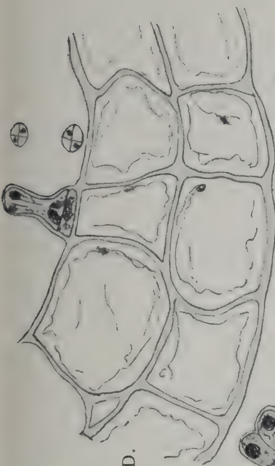

Fig. 7 D.


Fig. 7 E.


Fig. 7 F.

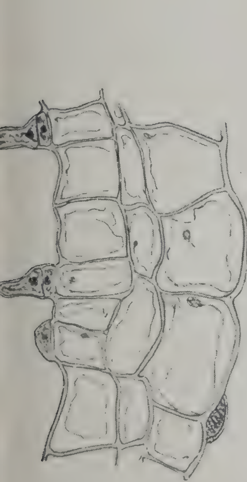
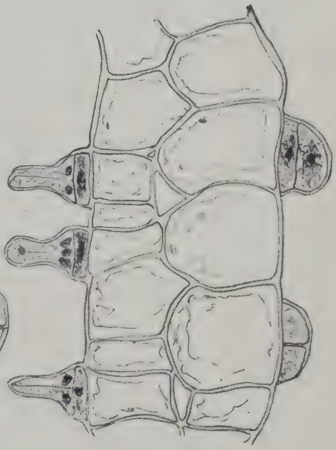

Fig. 7 A.


Fig. 7 B.


Fig. 7 C.

Auct. del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

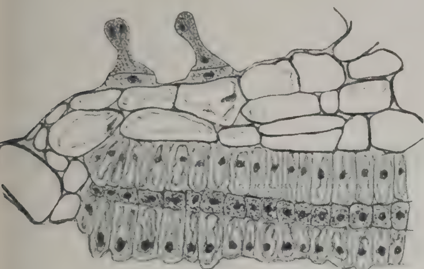


Fig. 8 A.

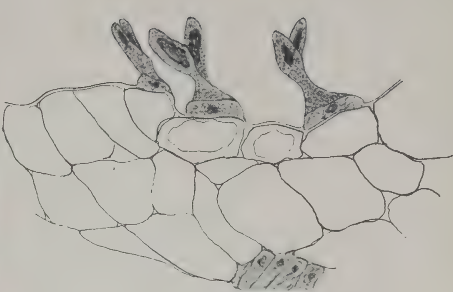


Fig 8 B.

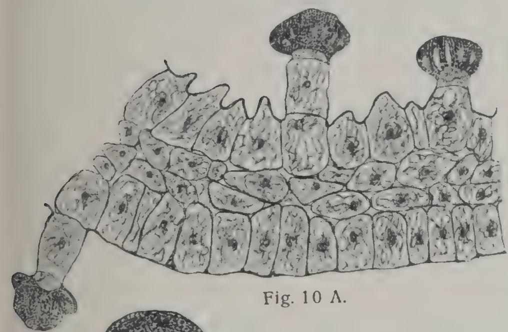
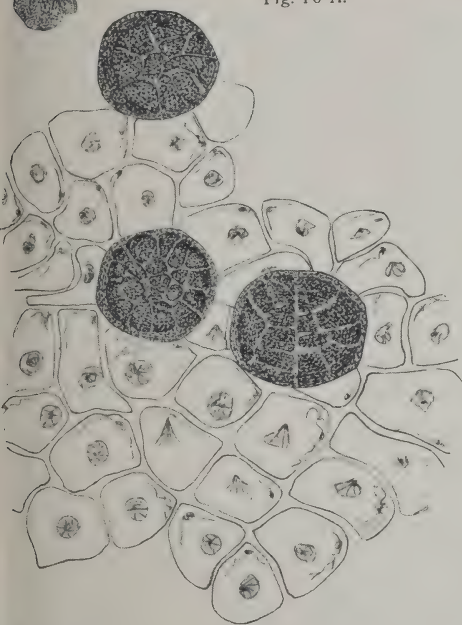


Fig. 10 A.



Fig. 9.



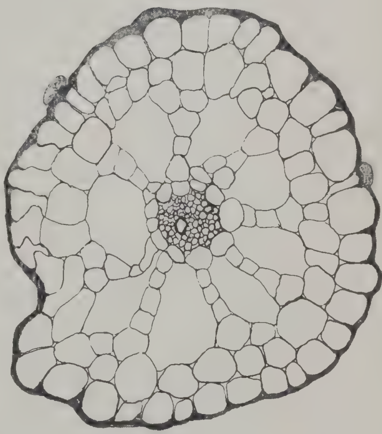


Fig. 11.

Auct. del. Fig. 10 B.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 10.

Über die Organisation und verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung Lepuropetalon.

Von

SV. MURBECK.

Mit 3 Figuren im Texte.

Vorgelegt am 14. November 1917.

Bei einer Untersuchung des Blütenbaues von *Chryso-splenium*, die in der Absicht unternommen wurde, die Frage zu beantworten, ob die innerhalb dieser Gattung herrschende Apetalie wirklich oder nur scheinbar ist, fand ich es nötig, mir auch eine genauere Kenntnis der Gattung *Lepuropetalon* (ELL.) DC. zu verschaffen, die von sowohl älteren als neueren Systematikern in nächster Nähe von *Chrysosplenium* gestellt wird.

Die Gattung *Lepuropetalon* umfasst nur eine einzige Art, *L. spathulatum* (MUHL.) ELL., welche in den südlichen Vereinigten Staaten Nordamerikas von Süd-Carolina und Georgia bis Texas und Mexiko vorkommt und ausserdem, nach BENTHAM & HOOKER (Gen. Pl. I, p. 639) und ENGLER & PRANTL (Nat. Pfl.-Fam. III, 2 a, p. 64), in Chile auftreten soll. Ich habe Material aus S. Carolina (Charleston), Louisiana und Texas (Rio Brazos, leg. DRUMMOND) zur Verfügung gehabt.

Die betreffende Pflanze ist sehr unansehnlich, bloss 1—2 cm hoch, zuweilen einfach und aufrecht, meistens aber mit niederliegenden, 1—1,5 cm langen Zweigen aus den unteren Blattachseln der stark verkürzten Hauptachse. Die in den Stengel- und Zweigspitzen befindlichen Einzelblüten, die ein

anfangs trichterförmiges, später aber breit schüsselförmiges Hypanthium besitzen, sollten laut Angaben in den beiden soeben angeführten Sammelwerken, wie auch nach De Candolle (Prodr. IV, p. 53) und Baillon (Hist. d. pl. III, pp. 333 u. 428) nach folgendem Schema gebaut sein: 5 Kelchblätter, 5 äusserst kleine, schuppenartige Kronblätter, 5 episepale Staubblätter und 3 Karpiden.

Bei flüchtiger Beobachtung des Blütenbaues schienen die betreffenden Angaben auch vollkommen korrekt. Als ich mir jedoch Kenntnis möglichen Vorkommens von Defekten oder Anomalien anderer Art innerhalb des Kronblattkreises schaffen wollte und deshalb bei etwas stärkerer Vergrösserung eine beträchtlichere Anzahl Blüten mit dem Zeiss'schen Binocularmikroskop untersuchte, fiel mir bald eine höchst überraschende Eigentümlichkeit auf, welche darin zu bestehen schien, dass die Kronblätter verdoppelt waren, in der Weise nämlich, dass sich in den Zwischenräumen zwischen zwei Kelchblättern meistens zwei Petalen befanden, das eine gerade innerhalb des anderen.

In den Blüten, wo diese Eigentümlichkeit zuerst konstatiert wurde, waren diese beiden Blattgebilde unter einander so übereinstimmend sowohl in Grösse und Form als auch mit Rücksicht auf die Zellstruktur, dass ich, besonders da sie auch dieselbe Insertionshöhe zu haben schienen, einen Augenblick mit der sonst wenig wahrscheinlichen Eventualität rechnen musste, dass sie ein einziges Kronblatt repräsentierten, das sich bei der Präparation — Kochen in Wasser — in eine äussere und eine innere Lamelle zerteilt hatte. Recht bald wurden jedoch Fälle angetroffen, wo die beiden Gebilde eine von einander wesentlich verschiedene Form aufzuweisen hatten, wobei sich auch, zwar nicht ohne Mühe, ein geringer Unterschied in Insertionshöhe feststellen liess; wenn, wie oft vorkam, bloss ein solches Blättchen in einem Kelchblattzwischenraum vorhanden war, war dieses ausserdem eben so dünn wie eines der soeben erwähnten. Ausnahmsweise wurden auch Fälle angetroffen, wo die beiden Blattgebilde nicht gerade mitten vor einander standen, und schliesslich war die in Fig. 1, *C* abgebildete Anomalie geeignet, alle Zweifel betreffs wirklicher Duplizität zu beseitigen: hier waren nämlich zwei neben einander stehende innere Blätter zu einem

sehr breiten verwachsen, das sich in dem Zwischenraum zwischen den beiden entsprechenden äusseren befand.

Es war also hierdurch erwiesen, dass die Blüte von *Lepuropetalon* in der Tat pentazyklisch ist, indem nicht zwei, sondern gewöhnlich drei Blattquirle zwischen dem Kelch und dem Gynoeceum vorhanden sind. Von diesen ist der episepale als Staubblätter entwickelt und immer vollzählig — ich sehe nämlich von der in Fig. 1, *C* abgebildeten Anomalie ab, welche darin besteht, dass die betreffende Blüte Übergang zur Tetramerie zeigt. Innerhalb der beiden alternisepalen Quirle waren dagegen, wie bereits oben angedeutet, Defekte öfters beobachtet worden, so dass sogar Blüten angetroffen waren, wo in sämtlichen Kelchblattintervallen sich bloss ein schuppenartiges Blättchen vorfand.

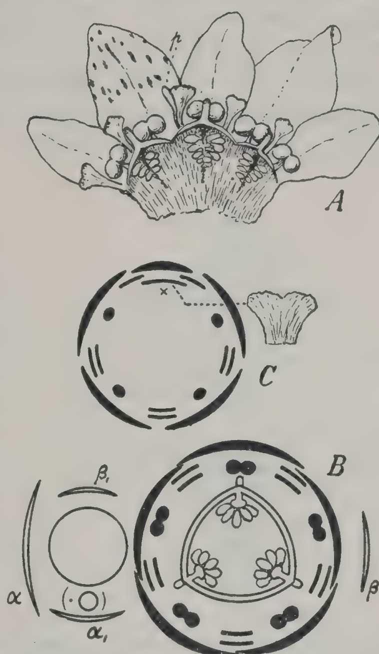


Fig. 1. *Lepuropetalon spathulatum.* — *A* Aufgeschnittene Blüte, kurz vor der Anthese; 15/1. Nur ein Petalum (*p*) ist vorhanden. An dem einen Sepalum sind die Gerbstoffschläuche durch schwarze Flecken angegeben. — *B* Diagramm der normalen Blüte, zugleich die monochasiale Verzweigung mit Förderung aus α darstellend. — *C* Diagramm einer teilweise tetrameren Blüte.

Es galt deshalb sicherzustellen, ob die Defekte auf den einen dieser Quirle beschränkt waren, und solchenfalls auf den äusseren oder inneren. Es zeigte sich dann, dass, wenn zwei schuppenförmige Blättchen in einem Kelchblattintervall vorhanden waren, das innere immer ganz dieselbe Form besass (im oberen Teil queroval oder breit keilförmig-triangulär und scharf gegen den unteren stielähnlichen Teil abgesetzt; siehe Fig. 2, untere Reihe) und dass, wenn sich bloss ein Blatt vorfand, dieses stets die gleiche Gestalt wie das innere hatte. Schon hieraus leuchtete es ein, dass der innere Blattquirl vollzählig auftrat, und dass die Defekte in dem äusseren vorkamen. Dies wurde noch ferner durch

das Verhalten des äusseren der beiden Blättchen bestätigt. Es ist oben erwähnt, dass diese äusseren Blättchen zuweilen auch in ihrer Form mit den inneren übereinstimmen konnten. In der weit überwiegenden Anzahl Fälle waren sie jedoch oben verschmälert oder zugespitzt wie in Fig. 2, a^1 u. b^1. Besonders wechselte aber die Breite höchst bedeutend: in den ältesten und kräftigsten Blüten war die Breite meistens der der inneren Schuppen gleich; in den übrigen wurde sie immer öfter reduziert befunden, so dass die Form nicht selten umgekehrt länglich-lanzettlich oder schmal spatelförmig wurde (Fig. 2, c' u. d'). Sogar fadenähnliche Formen

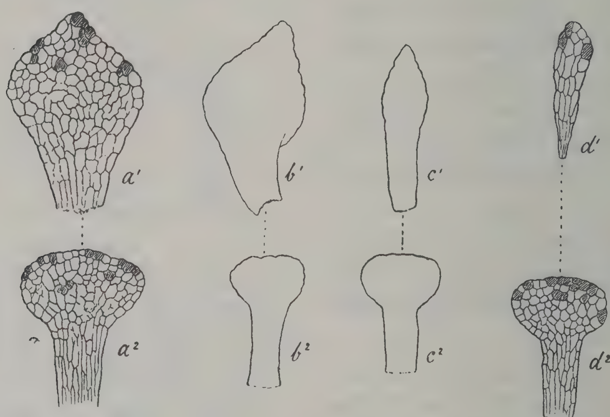


Fig. 2. *Lepuropetalon spathulatum.* — Petalen (a'—d') verschiedener Form nebst den dazu gehörigen Staminodien (a^2—d^2). Die schraffierten Zellen sind Gerbstoffidioblasten.

wurden angetroffen, und in einem Falle war ein solches lineales Blättchen auch die Länge betreffend stark reduziert. — In dem äusseren Blattquirl kommen also deutliche Übergänge zum vollständigen Abort vor.

Dass dieser äussere, oft unvollständige Blattquirl die Krone repräsentiert, mag wohl als ohne weiteres erwiesen gelten, besonders da der Kronenquirl, selbst wenn man von *Chrysosplenium* absieht, bei verschiedenen anderen Saxifragaceen unvollständig oder ganz unterdrückt ist, beispielsweise nach ENGLER (Nat. Pfl.-Fam.) bei *Heuchera* spp., *Rodgersia*, *Tanakaea*, *Astilbe* spp., *Oresitrophe*, *Saxifragella* und *Saxifraga* Sect. *Tetrameridium*. Nachstehende Tabelle gibt einen Über-

blick des Vorhandenseins, bez. der Abwesenheit von Kronblättern in den fünf Kronblattintervallen bei den von mir untersuchten Blüten von *Lepuropetalon*.

Kronblätter	Anzahl Blüten
1, 1, 1, 1, 1	34
1, 1, 1, 1, 0	4
1, 1, 0, 1, 0	1
1, 0, 1, 0, 0	3
1, 1,[1] 0, 0, 0	1
1, 0, 0, 0, 0	7
0, 0, 0, 0, 0	9

Hierbei ist zu bemerken, dass, wie bereits angedeutet, der Kronenquirl gewöhnlich in den ältesten Blüten am besten entwickelt war, und dass die Defekte vorzugsweise in den zuletzt entwickelten vorkamen. Ausserdem ist hervorzuheben, dass Antherenbildung, obgleich meine Aufmerksamkeit besonders darauf gerichtet war, nie an den Kronblättern vorzukommen schien. Der Abort dieser letzteren scheint also direkt vorsichzugehen und nicht in der Weise, dass sie vor ihrem Verschwinden in Staubblätter umgewandelt werden, wie es sonst nicht selten der Fall ist, z. B. bei gewissen *Saxifraga*-Arten [cfr. MURBECK, Zur Morphol. u. System. d. Gatt. Alchemilla, p. 5 u. 6 (Lunds Univ. Årsskr., N. F., Afd. 2, Bd. 11, No. 8)]. — Was die Farbe der Kronblätter betrifft, so werden diese von SMALL [Fl. Southeast. U. S., p. 502 (1903) u. North Americ. Fl., Vol. 22, p. 82 (1906)] als weiss angegeben. Nach dem mir zugänglichen getrockneten Material zu urteilen, scheinen sie am ehesten farblos und durchsichtig zu sein; gleichwie alle übrigen oberirdischen Organe der Pflanze, vegetative wie florale, sind sie jedoch dicht feinpunktiert oder gestreift von schliesslich rotbraunen epidermoidalen Gerbsäureidioblasten.

Was den inneren Quirl von alternisepalen Blättern betrifft, so habe ich ebensowenig an diesen jemals Antherenbildung beobachtet. Dass sie aber dennoch einen Quirl von umgewandelten Kronstaubblättern repräsentieren, scheint

[1] Dieses Kronblatt war rudimentär.

jedenfalls unzweifelhaft. Hierbei ist jedoch der sehr bemerkenswerte Umstand hervorzuheben, dass mit Ausnahme von *Parnassia* kein anderes Beispiel von staminodialer Ausbildung eines Staubblattkreises innerhalb der ganzen Familie der Saxifragaceen vorkommt, selbst wenn man dieser eine so ausgedehnte Fassung gibt wie z. B. in ENGLER's Nat. Pfl.-Fam. Infolgedessen wird der Gedanke ganz natürlich auf die für die Familie *Crassulaceae* charakteristischen hypogynen Schuppen geleitet, welche ja ebenfalls alternisepale Stellung einnehmen, und die bei der Gattung *Monanthes*, wo sie zwar bedeutend grösser sind, sogar ungefähr dieselbe Form wie die hier beschriebenen haben. Dass der innere Quirl von Schuppenblättern bei *Lepuropetalon* jedoch nicht mit den hypogynen Schuppen der Crassulaceen zu homologisieren ist, geht aber schon daraus hervor, dass diese stets den Karpiden entgegengesetzt stehen und übrigens mit ihnen intim verbunden scheinen, so dass bei Oligomerie des Gynoeceums der Schuppenkreis mit diesem isomer ist, und nicht mit den Androeceal- und Perianthquirlen; bei *Lepuropetalon*, wo das Gynoeceum dreizählig ist, steht dagegen der betreffende Blattquirl in keinem topographischen Verhältnis zu den Karpiden, indem er fünfzählig und im Verhältnis zu den übrigen pentameren Kreisen der Blüte orientiert ist (siehe Fig. 1, *B*).

Aus dem angeführten geht hervor, dass bei der Gattung *Lepuropetalon* das Androeceum als aus zwei Quirlen bestehend zu betrachten ist, von denen der epipetale als schuppenförmige, den Kronblättern ähnliche Staminodien ausgebildet ist, sowie dass der Kronblattkreis immer sehr schwach entwickelt ist, oft auch unvollständig oder fehlend, indem einige oder alle Petalen, ohne bevor in Staubblätter verwandelt zu sein, abortiert sind.

* *
*

Falls die Verwandtschaft zwischen *Lepuropetalon* und *Chrysosplenium* wirklich so intim wäre, wie bisher angenommen, wäre man offenbar zu der Schlussfolgerung berechtigt, dass auch bei *Chrysosplenium* das Fehlen der Kronblätter, welches hier konstant ist, auf Abort derselben beruht. Sonst gibt es aber tatsächlich mehrere Umstände, die zum Aufwerfen der Frage zwingen, ob nicht bei letzterwähnter Gat-

tung die Apetalie oft genug bloss scheinbar und durch Umwandlung der Kronblätter in Staubblätter hervorgerufen ist, ebenso wie zuweilen bei gewissen *Saxifraga*-Arten (cfr. MURBECK, l. c.);[1] bei *Chrysosplenium* sollte solchenfalls das wirkliche Androeceum stets nur aus den episepalen Staubblättern bestehen, und zur wirklichen Apetalie sollte es nur bei *Chr. tetrandrum* (LUND) TH. FR. und einigen anderen Arten, wie *Chr. album* MAX. und *Chr. japonicum* MAX., gekommen sein. Aus dem folgenden wird jedoch hervorgehen, dass *Lepuropetalon* tatsächlich gar zu weit von *Chrysosplenium* entfernt steht, um in seiner Organisation irgendwelche Leitung zur Deutung des Blütenbaues von *Chrysosplenium* zu erbieten, und letztere Frage ist deshalb hier offen zu lassen.

Ausser durch die bereits angeführten Abweichungen — Vorhandensein eines Kronblattquirles und Ausbildung der epipetalen Staubblätter als schuppenähnliche Staminodien — zeigt sich nämlich *Lepuropetalon* auch in folgenden Hinsichten von *Chrysosplenium* verschieden.

Die Zahl der Karpiden ist bei *Lepuropetalon* 3 oder zuweilen 4, nicht 2 wie bei *Chrysosplenium.* Bei *Chr. tetrandrum* habe ich zwar unter mehreren Hunderten von untersuchten Blüten eine mit 3 Karpiden angetroffen, aber diese Abweichung wurde damit in Verbindung stehend befunden, dass eines der medianen Kelchblätter in zwei gespalten war, und war folglich dadurch veranlasst, dass die fragliche Blüte im Begriff war zur Pentamerie überzugehen.

Eine andere, schon von EICHLER (Blüthendiagr. II, p. 423) bemerkte, Verschiedenheit in bezug auf das Gynoeceum besteht darin, dass die Narben bei *Lepuropetalon* kommissural sind (siehe Fig. 1, *A* u. *B*), wie bei *Parnassia* und den *Francoideae,* nicht dorsal wie bei *Chrysosplenium* und den übrigen Vertretern der *Saxifragoideae.* In Übereinstimmung hiermit befinden sich die Plazenten, wie aus den erwähnten Figuren ersichtlich, mitten unter den Narben und den kurzen Griffeln, während sie bei *Chrysosplenium* zu diesen kreuzweise stehen.

Die Dehiszenz der Frucht ist auch verschieden. Die

---

[1] Die Angabe, dass Kronblätter hin und wieder bei *Chrysosplenium* auftreten sollten, scheint sehr zweifelhaft und dürfte auf Verwechslung mit überzähligen Kelchblättern beruhen, welche dadurch entstehen, dass die Blüte nicht selten Übergang zur Pentamerie oder Hexamerie zeigt.

Spalten, womit sich die Kapsel öffnet, alternieren nämlich bei *Lepuropetalon* mit den Plazenten, während sie bei *Chrysosplenium* mitten über ihnen stehen. Die Dehiszenz gehört also bei *Lepuropetalon*, gleichwie bei *Parnassia*, dem loculiciden Typus an, während sie bei *Chrysosplenium* und den übrigen *Saxifragoideae* suturicid ist.

Schliesslich bietet auch der Bau der Samen wesentliche Verschiedenheiten dar.

Was erstens die Samenschale betrifft, so scheint diese, nach Untersuchungen an Mikrotomschnitten durch Samen in verschiedenen Entwicklungsstadien, bloss aus zwei Zellschichten zu bestehen, woraus man den Schluss ziehen kann, dass die Samenanlage nur ein einziges Integument besitzt. Die ganze Unterfamilie *Saxifragoideae* soll aber, nach ENGLER u. GILG, Syllabus d. Pfl.-Fam., p. 205 (1912), durch zwei Integumente charakterisiert sein, und tatsächlich finden sich auch zwei solche bei *Astilbe* und *Suksdorfia* nach den Figuren in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl.-Fam., III, 2, p. 47 u. 50, wie auch bei *Saxifraga* nach Untersuchungen von JUEL [Stud. üb. d. Entw.-Gesch. v. Sax. granulata, Nov. Act. R. Soc. Sc. Ups., Ser. IV, Vol. 1, No. 9 (1907)] und *Heuchera* nach LULA PACE [in Botan. Gazette, Vol. LIV, p. 318 (1912)]. Um die Gemeingültigkeit des erwähnten Verhältnisses zu prüfen, habe ich ausserdem selbst eine Untersuchung der Samenanlagen einiger anderen, zu verschiedenen Gruppen der Unterfamilie *Saxifragoideae* gehörenden Gattungen unternommen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass *Chrysosplenium* zwe[i] vom Grunde ab getrennte Integumente besitzt, von denen jedes aus zwei Zellschichten gebildet ist, und dass dasselbe mit *Boykinia* der Fall ist. Wesentlich gleich verhält sich *Rodgersia*, wo jedoch am Grunde eine Verwachsung eingetreten, so dass die beiden (auch hier zweischichtigen) Integumente nur in der Mikropyleregion ganz getrennt hervortreten. Schliesslich erhält man bei *Tanakaea* den Eindruck dass sich nur ein einziges Integument vorfindet, da aber dieses, der Kleinheit der Samenanlage zu Trotz, 3—4-schichtig ist, repräsentiert es höchst wahrscheinlich zwei der ganzen Länge nach verwachsene Integumente, ebensowie bei gewissen *Spiraeoideae* etc. innerhalb der sehr nahestehenden Rosaceen-Familie. — An den reifen Samen von *Lepuropetalon* besteht die äussere Testa-Schicht (Fig. 3, *at*) aus dünnwan

digen, die innere hingegen (Fig. 3, *it*) aus sehr dickwandigen und sklerenchymatischen Elementen, die durch Ausbuchtungen und Sinuositäten unter einander fest zusammengefügt sind (Fig. 3, 3). Bei *Chrysosplenium* ist es dagegen die äusserste der vier Zellschichten, die durch erhärtete Wände die Rolle des mechanischen Schutzes übernimmt; die drei übrigen haben ganz dünne und weiche Wände, und in der zweiten und vierten Schicht, von aussen gerechnet, sind sämtliche Zellen mit Gerbstoffen angefüllt.

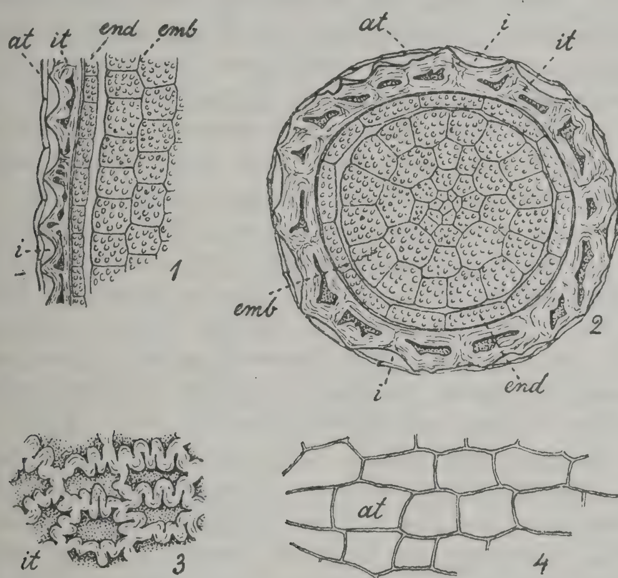


Fig. 3. *Lepuropetalon spathulatum.* — 1 Teil eines Längsschnittes durch den reifen Samen. — 2 Querschnitt eines solchen. — 3 Die innere Testaschicht. — 4 Die äussere Testaschicht. — *at* = äussere, *it* = innere Testaschicht; *i* = Interzellularraum; *end* = Endosperm; *emb* = Embryo. — Vergr. 200.

Der Embryo stellt bei *Lepuropetalon* einen grossen, plumpen Zylinder dar, der fast ganz das Innere des reifen Samens ausfüllt (Fig. 3, *emb*); das umgebende Endosperm bildet nämlich nur einen dünnen Mantel, der in seiner ganzen Ausdehnung bloss aus einer einzigen Schicht von ziemlich niedrigen Zellen besteht (Fig. 3, *end*). Bei *Chrysosplenium* hingegen ist der Embryo verhältnismässig klein, indem das Endosperm die Hauptmasse des Samens ausmacht. Die gleiche Relation zwischen Embryo und Endosperm findet man auch

bei den übrigen *Saxifragoideae*, jedoch mit Ausnahme von *Parnassia*, wo Längs- und Querschnitte durch das Innere des Samens ganz dieselben Bilder aufweisen wie bei *Lepuropetalon:* in vollreifen Samen ist nämlich das Endosperm auch bei *Parnassia* auf eine einzelne Zellschicht reduziert.

Aus den hier geschilderten Organisationsverhältnissen dürfte es hervorgehen, dass die Gattung *Lepuropetalon* nicht als mit *Chrysosplenium* näher verwandt aufzufassen sein kann. Durch die Ausbildung des epipetalen Staubblattkreises zu schuppenförmigen Staminodien, die kommissuralen Griffel und Narben, die loculicide Dehiszenz der Frucht, das auf eine einzige Zellschicht reduzierte Endosperm und das Vorhandensein bloss eines einzigen Integumentes weicht übrigens *Lepuropetalon* höchst wesentlich von allen übrigen *Saxifragoideae* ab, wenn man nur von *Parnassia* absieht. Mit letzterer Gattung zeigt dagegen *Lepuropetalon* Übereinstimmung in allen soeben besprochenen Hinsichten, nur mit Ausnahme der Zahl der Integumente. Hierzu kann noch gefügt werden, dass die Plazenten bei beiden diesen Gattungen »gestielt» sind, und dass die Verzweigung bei *Lepuropetalon* monochasial ist, indem nur das α-Vorblatt (welches auf seine Tochterachse hinauf verschoben wird) fertil ist (Fig. 1, *B*); letzteres ist nach EICHLER (l. c., p. 425) auch bei *Parnassia* der Fall, während in den Cymen der *Saxifragoideae* nach demselben Verfasser (l. c., p. 424) im Gegenteil Förderung aus β stattfindet. Übrigens ist auch zu bemerken, dass gewisse *Parnassia*-Spezies auch noch darin *Lepuropetalon* ähnlich sind, dass die Staminodien ungeteilt und verhältnismässig klein sind, sowie auch darin, dass das Gynoeceum dreizählig und wenigstens zur Hälfte in das Hypanthium versenkt und mit diesem verwachsen ist.

Allem Anschein nach ist also die nächste Verwandtschaft von *Lepuropetalon* in der Gattung *Parnassia* zu suchen. *Parnassia* unterscheidet sich aber von den *Saxifragoideae* nicht nur durch das bereits über Staubblattapparat, Narben, Fruchtdehiszenz und das reduzierte Endosperm angeführte, sondern auch durch nicht ausser Acht zu lassende Verschiedenheiten im Bau der Samenanlage. Der Nucellus ist nämlich ganz schwach entwickelt, ungefähr wie bei der Mehrzahl der Sympetalen; die Archesporzelle sondert kein Tapetum ab, wor-

ıus folgt, dass die Megasporentetrade unmittelbar unter der Epidermis zu liegen kommt; in der oberen Hälfte des Nu- ɔellus wird die Epidermis früh desorganisiert und von dem Embryosack verzehrt, der in ausgewachsenem Zustande sich zum grössten Teil weit aussenvor dem basalen Rest des Nu- ɔellus zu befinden kommt. LULA PACE hat (l. c.) aufge- wiesen, dass *Parnassia* in diesen Hinsichten scharf von *Saxi- fraga* und *Heuchera* abweicht, und ich habe selbst dieselben Abweichungen den Gattungen *Tanakaea*, *Rodgersia*, *Boykinia* ınd *Chrysosplenium* gegenüber konstatiert. Es scheint mir leshalb offenbar, dass die Gattung *Parnassia* von den *Saxi- fragoideae* zu entfernen und als Vertreter einer mit den *Saxi- fragoideae* und *Francoideae* gleichwertigen Gruppe aufzustel- len ist.[1]

Da auch *Lepuropetalon*, infolge der oben besprochenen Abweichungen, meiner Meinung nach aus den *Saxifragoideae* uszumustern ist, bleibt es bloss übrig zu erwägen, ob diese Gattung als eine selbständige Gruppe anzusehen ist, oder ob ie sich mit *Parnassia* zusammenführen lässt. Mit Rücksicht uf die Samenschale herrscht grosse Verschiedenheit zwischen liesen beiden Gattungen. Bei *Lepuropetalon*, wo nach allem u urteilen nur ein Integument zugegen ist, besteht die Samen- chale bloss aus zwei Zellschichten mit der in Fig. 3 ange- ebenen Ausbildung; zwischen den beiden Schichten finden ich, wie aus den Figuren ersichtlich, nur kleine Interzellular- äume vor. Bei *Parnassia* hingegen, wo sich zwei Integu- nente finden, ein inneres 3—4-schichtiges und ein äusseres -schichtiges, entstehen schon vor der Embryoentwicklung rosse Interzellularräume zwischen den beiden Zellschichten es äusseren, und indem diese Interzellularräume sich später nmer mehr erweitern und zusammenfliessen, bildet sich aus er äussersten Zellenschicht ein weiter, sackförmiger Mantel, er durch einen grossen, mit Luft gefüllten Hohlzylinder von er übrigen Masse des Samens abgesondert ist. Der Mantel st fast häutig, aber zugleich von einer gewissen Festigkeit, ıdem sich die antiklinen Wände der Zellen etwas verdickt aben. Stärkere Membranverdickungen kommen auch nicht

---

[1] Der Auffassung von LULA PACE, dass *Parnassia*, infolge gewisser hnlichkeiten mit *Drosera* im Bau der Samenanlage und Samenschale, näher it den Droseraceen als mit den Saxifragaceen verwandt sein sollte, kann h dagegen durchaus nicht bestimmen.

in den übrigen Testaschichten vor; schwächere finden sich aber in der, die der äussersten Zellschicht des inneren Integuments entspricht, und betreffs dieser Schicht ist zu bemerken, dass die Zellen durch Ausbuchtungen und Sinuositäten mit einander in ganz derselben Weise wie in der stark mechanischen Schicht bei *Lepuropetalon* verbunden sind. Sieht man von der verschiedenartigen Ausbildung der Samenschale ab, hat jedoch *Lepuropetalon* kaum eine einzige bedeutende Abweichung von *Parnassia* aufzuweisen (eine Untersuchung des Baues der Samenanlage bei jener Gattung wäre jedoch sehr wünschenswert), und es scheint deshalb am natürlichsten, jedenfalls bis auf Weiteres, diese beiden Gattungen zu einer besonderen Gruppe, *Parnassioideae*, zusammenzuführen. Den *Saxifragoideae* gegenüber zeichnet sich diese Gruppe durch Folgendes aus: die epipetalen Staubblätter sind als Staminodien ausgebildet, die Narben sind kommissural, die Fruchtdehiszenz ist loculicid, das Endosperm zuletzt auf eine einzige Zellschicht reduziert.

Tryckt den 26 april 1918.

Uppsala 1918. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 11.

;hromosomenzahlen und Chromosomendimensionen in der Gattung Crepis.

Von

OTTO ROSENBERG.

Mit 6 Figuren im Texte.

'itgeteilt am 14. November 1917 durch G. LAGERHEIM und CARL LINDMAN.

Die Frage nach der Entstehung der verschiedenen Chromo-›menzahlen verwandter Organismen ist in den letzten Jahren ɩehrmals Gegenstand von Untersuchungen geworden. Ich rauche nur auf die Arbeiten von STRASBURGER (1909, 1912), ĚMEC (1910) und GATES (1914) hinzuweisen. In TISCHLER's 915) Zusammenstellung finden sich nähere Angaben über e hiehergehörende Literatur. Erst neulich hat WINGE 915) in einer Arbeit »Studien über die Chromosomenzahl ı Pflanzenreich und die Bedeutung der Chromosomen» die ːeinung geäussert, dass es unter den höheren Pflanzen Regel i, dass die Arten einer grösseren oder kleineren systematischen 'ruppe »verwandte» Chromosomenzahlen zeigen, d. h. Zahlen, e einfache Multipla einer gemeinsamen Grundzahl darstellen, ı einer arithmetischen Serie gehören. Die doppelte und viel-:che Chromosomenzahl soll durch Bastardierung verursacht 'erden. Tatsächlich führen mehrere Gattungen und sogar ımilien Chromosomenzahlen, die aus einer gemeinsamen 'rundzahl herzuleiten sind, doch gibt es Beispiele genug, wo die ıichstverwandten Arten sich in bezug auf die Chromosomenzahl ıcht unter eine solche Grundzahl unterordnen lassen. Einen

interessanten Fall in dieser Hinsicht zeigt die Gattung *Crepis*. *C. virens* hat in den haploiden Kernen 3 Chromosomen, sehr verschiedener Grösse, *C. tectorum* 4 (JUEL 1908), *C. lanceolata* 5 (TAHARA 1911), Zahlen, die allerdings nicht auf eine gemeinsame Grundzahl hindeuten. Die Zahlen 3, 4 und 5 könnten durch eine Längsspaltung oder Querspaltung eines Chromosoms realisiert werden. In letzterem Falle würde vielleicht das grosse Chromosom in *C. virens* eine Art Sammelchromosom darstellen, das durch Abschnürung von kleineren Partien die Zahlen 4 und 5 gibt. Ich war selber zuerst geneigt, eine solche Erklärung anzunehmen, kam aber bei einer Berücksichtigung der Chromosomengestalt einer grösseren Anzahl von *Crepis*-Arten zu dem Schluss, dass hier ein anderer Entstehungsmodus für die Serie 3, 4, 5 wahrscheinlicher sei.

Ich werde im folgenden eine kurze Übersicht der Resultate meiner Untersuchung geben, die als Beleg für meine Auffassung der Chromosomenzahlen in *Crepis* dienen soll.

Die Chromosomenzahlen bei Crepis.

Die Arten der Gattung *Crepis* zeichnen sich im allgemeinen durch eine sehr niedrige Chromosomenzahl aus. JUEL (1908) fand in *C. tectorum* die Zahl 8, resp. 4 in diploiden und haploiden Kernen. Später konnte ich (1909) zeigen, dass in *C. virens* die entsprechenden Zahlen 6 und 3 waren, die niedrigste Chromosomenzahl unter den Phanerogamen. Dann haben TAHARA (1910) und ISHIKAWA (1911), sowie DIGBY (1914) in *C. lanceolata, japonica* und *taraxacifolia* die Zahlen 5, 8 und 4 haploid angegeben.

Ich habe nun eine grössere Anzahl von *Crepis*-Arten zytologisch untersucht und in bezug auf die Chromosomenzahlen bis jetzt die folgenden Werte bekommen:

	haploid	diploid
C. virens	3	6
C. polymorpha v. *stricta*	3	6
C. Reuteriana	3	6
C. dichotoma	3	6
C. foetida	4	8
C. pulchra	4	8
C. agrestis	4	8

	haploid	diploid
C. parviflora	4	8
C. neglecta	4	8
C. nicaensis	4	8
C. multicaulis	5	10
C. rigida	5	10
C. rubra	5	10
C. barbata	9	18
C. biennis	20	

Dazu kommen die von anderen Forschern untersuchten Arten, nämlich:

C. tectorum	4	8	(JUEL 1905)
C. taraxacifolia	4	8	(DIGBY 1914)
C. lanceolata var. *platyphyllos*	5	10	(TAHARA u. ISHIKAWA 1911)
C. japonica	8	16	(TAHARA 1910).

Wie aus der Tabelle erhellt, ist 4 die am öftesten vorkommende haploide Zahl; 3 und 5 sind von besonderem Interesse, da sie keine Multipla der übrigen in der Gattung vorkommenden Zahlen darstellen. Bemerkenswert ist das Vorkommen von 9, eine Zahl, die z. B. in der Gattung *Hieracium* als Grundzahl aufzufassen ist. Diese Zahl ist ja die Summe der Chromosomenzahlen 4 und 5, wenn dies nun etwas für das Verständnis dieser Chromosomenzahlen bedeuten kann.

Ich glaube nun gefunden zu haben, dass durch eine Berücksichtigung der sehr eigenartigen Differenzen in der Chromosomengrösse eine befriedigende Erklärung der Chromosomen-Serie 3, 4 und 5 gegeben wird.

Die Chromosomengrösse bei Crepis.

Schon sehr früh hat man gefunden, dass die Chromosomen eines Kerns in bezug auf die Grösse oft deutliche Differenzen zeigten. Auf dem botanischen Gebiet hat zuerst STRASBURGER einen solchen Fall bei *Hosta* beschrieben. Zahlreiche weitere Beispiele sind später gefunden worden, und CL. MÜLLER (1911) hat mehrere solche Fälle zusammengestellt und diskutiert. Sehr wichtig war die durch zahlreiche Untersuchungen besonders auf zoologischem Gebiet festge-

stellte Tatsache, dass die Chromosomen der verschiedenen Grössenklassen in den somatischen Kernen in doppelter Zahl auftreten.

In meiner früheren Arbeit über *Crepis virens* (1909) konnte ich nachweisen, dass die 6 Chromosomen der diploiden Kerne in drei leicht unterscheidbare Grössenklassen gruppiert werden können: 2 lange, 2 mittellange und 2 kurze Chromosomen; in den haploiden Kernen demnach 1 grosses, 1 mittelgrosses und 1 kurzes Chromosom. Da die Chromosomenzahl so niedrig ist, so treten die Differenzen ohne weiteres sehr deutlich hervor. Auch die anderen, von DIGBY, TAHARA und ISHIKAWA untersuchten Arten zeigten ähnliche Unterschiede.

Von ganz besonderem Interesse war es nun, genaue Messungen der Chromosomengrössen einer Anzahl *Crepis*-Arten auszuführen. CL. MÜLLER konnte nachweisen, dass in *Najas* und *Galtonia* ziemlich konstante Proportionen von den Chromosomen beibehalten werden. Angaben über Chromosomenmessungen kommen in der neueren Literatur, besonders auf dem zoologischen Gebiet, nicht selten vor. Zu nennen sind die Arbeiten von MEAK, ERDMANN, BALZER und KATSUKI; botanischerseits vor allem FARMER und DIGBY (1914). Es kam in diesen Arbeiten hauptsächlich darauf an, die absolute Grösse der Chromosomen festzustellen. Bei meinen Untersuchungen habe ich von einer Messung des Chromosomenvolumens abgesehen. Die Chromosomen bei *Crepis* sind sehr lang und unregelmässig, besonders in der Metaphase, und für solche Berechnungen nicht gerade geeignet.

Dagegen habe ich versucht, die Länge der Chromosomen zu ermitteln und ein *relatives Mass* der verschiedenen Chromosomengrössen eines Kerns zu bekommen. Das Anaphasenstadium hat sich dabei als sehr geeignet für solche Messungen gezeigt. Die Chromosomen, sowohl der diploiden wie der haploiden Kerne, sind in diesem Stadium im allgemeinen gerade langgestreckt und lassen sich ziemlich leicht messen. Dabei habe ich die Chromosomen bei stärkster Vergrösserung mit dem ABBE'schen Zeichenprisma möglichst genau auf durchsichtigem Millimeterpapier abgezeichnet. Die Zeichnungen sind dann direkt in dem Projektionsapparat vergrössert und das vergrösserte Bild von neuem abgezeichnet worden. Ich glaube dadurch grössere Genauigkeit bei der Ausführung der Messungen (mittels Planimeter) erlangen zu können. Nur die

Chromosomen, die in Seitenansicht zu beobachten waren, wurden gemessen. Eine Schätzung mit der Mikrometerschraube der mehr oder weniger schief nach oben oder unten orientierten Chromosomen gibt wohl Spielraum für zu grosse Differenzen.

Im folgenden werde ich die Resultate kurz anführen. Zuerst möchte ich jedoch eine Beschreibung der Kernteilungen einiger *Crepis*-Arten selbst geben. Ich werde dabei

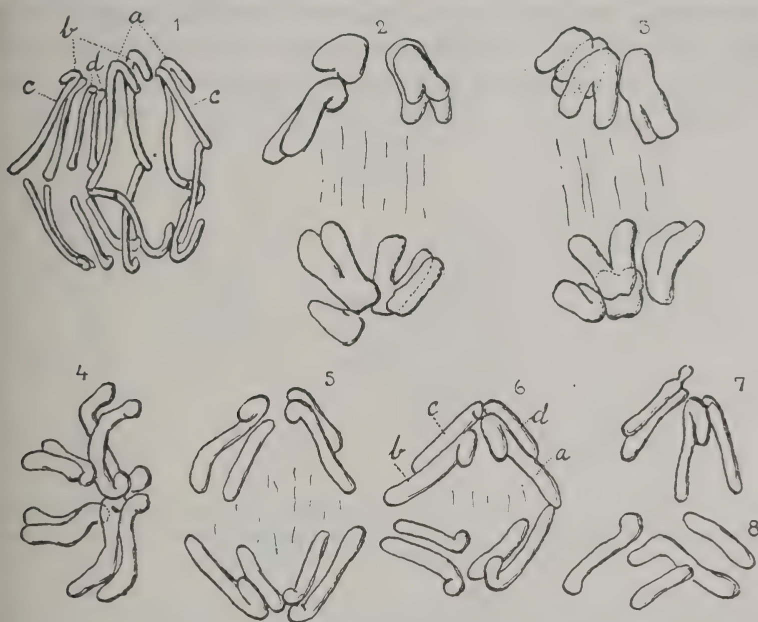


Fig. 1—8. *Crepis tectorum* 1, Anaphase der somatischen Teilung; 2, 3, Anaphase der heterotypischen Teilung in den Pollenmutterzellen; 4, Metaphase der homotypischen Teilung, Polansicht; 5—8, Anaphase derselben Teilung; 7 u. 8 aus verschiedenen Pollenmutterzellen. Alle Figuren sind bei der Vergrösserung Hom. Imm. 1/12 und Kompensationsokular 18 gezeichnet.

hauptsächlich *C. tectorum*, *Reuteriana*, *rubra* und *multicaulis*, also eine 4-chromosomige, eine 3- und zwei 5-chromosomige Arten behandeln.

Crepis tectorum.

Bei dieser Art kommen ebenso deutliche Chromosomendifferenzen wie bei *C. virens* (ROSENBERG 1909) vor. Da die

Chromosomenzahl etwas grösser ist (4, resp. 8), so ist die Ermittelung derselben besonders in den somatischen Kernen nicht so leicht wie bei jener Art, aber jedenfalls ohne Schwierigkeit auszuführen. Fig. 1 stellt eine somatische Anaphase dar. Wie aus einer Untersuchung der heterotypischen Teilung hervorgeht, sind die Chromosomen alle unter sich verschieden, also 4 Grössenklassen angehörend, obwohl die zwei kürzesten Chromosomen sehr wenig von einander abweichen. In der somatischen Teilung sollen also die 8 Chromosomen zu je zwei sich in die 4 Gruppen einordnen. Ich habe mit *a*, *b*, *c* und *d* die verschiedenen Chromosomengrössen bezeichnet. Die *a*-Klasse besteht aus zwei sehr langen und stark umgebogenen

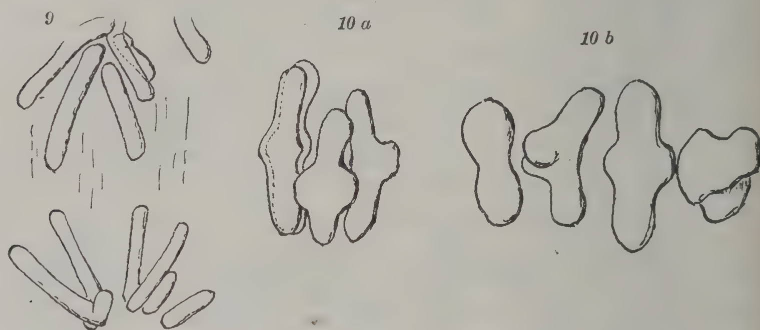


Fig. 9. *C. parviflora*, Anaphase in der Wurzel; Fig. 10 a. *C. tectorum*, heterotypische Metaphase; Fig. 10 b, *C. nicaensis* heterotyp. Metaphase. Vergr. Hom. Imm. 1/12, Komp.-Ok. 18.

Chromosomen, auch die etwas kürzeren *b*-Chromosomen zeigen an den Polenden eine kurze Umbiegung. Die *c*-, wie die *d*-Chromosomen sind viel kürzer und im allgemeinen gerade gestreckt, nur hier und dort ist eine kurze Umbiegung an den Enden wahrzunehmen.

In Fig. 2 und 3 sind zwei Kerne im Anaphasenstadium der heterotypischen Teilung in den Pollenmutterzellen dargestellt. Hier treten die Chromosomendifferenzen besonders deutlich hervor: 1 langes Chromosom, 1 mittellanges und 2 kürzere (das eine etwas grösser). Dergleichen Figuren waren sehr oft in meinen Präparaten zu sehen. Nur sind die Chromosomen in diesem Stadium zu dick und zu kurz, um eine sichere Messung zu gestatten. In der Anaphase der homotypischen Teilung haben die Chromosomen dagegen eine Form, die für eine einigermassen genaue Messung sehr geeignet ist. Ich

habe daher die meisten Berechnungen für solche Kerne ausgeführt, obwohl für die Kontrolle auch Kerne in anderen Stadien (doch in geringerer Anzahl) gemessen wurden.

Im allgemeinen verläuft die Anaphase ziemlich schnell und ist daher weniger oft in den Präparaten anzutreffen. Bei *Crepis* dagegen habe ich gefunden, dass dieses Stadium ebenso oft wie die Metaphase in den Präparaten zu sehen ist. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass die Chromosomen bei *Crepis* so überaus lang und gross sind, und daher die Längshälften nur langsam von einander sich entfernen

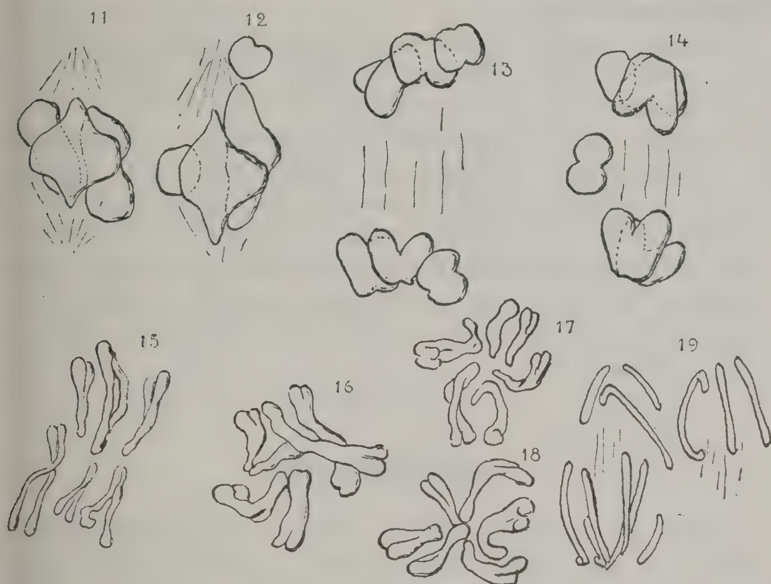


Fig. 11—19. *C. Reuteriana.* 11—14, heterotypische Teilung; 15—19, somatische Teilung; 11, normale Metaphase; 12, Metaphase mit zwei Gemini und zwei freien Chromosomen; 13, normale Anaphase; 14, Anaphase mit einem kurzen Chromosom zwischen den Tochterkernen; 15—18, Metaphase in Polansicht; 19, Anaphase (zwei Schnitte). Vergr. Hom. Imm. $^{1}/_{12}$, Komp.-Ok. 18.

Ich hatte daher eine sehr grosse Anzahl Anaphasenbilder zu untersuchen. Aus den beigegebenen Figuren geht klar hervor, dass in allen Stadien die vier Chromosomengrössen beibehalten werden. In Fig. 4 ist die Metaphase der homotypischen Teilung dargestellt. Hier sind die Chromosomen indessen sehr langgestreckt und gewunden, so dass die Messung nur schwierig auszuführen ist. Dagegen zeigen die folgenden Anaphasenbilder derselben Teilung (Fig. 5—8) sehr

klare und distinkte, leicht zu messende Chromosomengestalten. In der Fig. 7 zeigt das oberste Chromosom eine Einschnürung, die wohl den Satelliten oder Trabanten NAWASCHIN's (1915) entspricht. Ich werde hier auf diese Erscheinung nicht näher eingehen, will doch bemerken, dass ich bis jetzt kein so konstantes Auftreten derartiger Einschnürungen beobachtet habe, wie aus NAWASCHIN's, leider auf russisch geschriebener Arbeit zu schliessen ist.

In *C. tectorum* treten also, sowohl in den diploiden wie in den haploiden Kernen, 4 Chromosomengrössen in allen Teilungsstadien auf.

Andere von mir untersuchte 4-chromosomige Arten verhalten sich in dieser Hinsicht ähnlich. Sehr auffallend sind die Chromosomen in *C. nicaensis* wegen ihrer voluminösen Gestalt. In Fig. 10 sind bei der gleichen Vergrösserung die Chromosomen während der Metaphase von *C. tectorum* und *C. nicaensis* dargestellt, um den genannten Unterschied zu illustrieren. Ich werde später anderswo auf die interessante Frage der Kern-Plasma-Relation in dieser Gattung näher eingehen. Ich will nur hinzufügen, dass die vielchromosomigen Arten, wie *C. biennis*, sich durch sehr kleine Chromosomen auszeichnen.

Crepis Reuteriana.

Diese Art verhält sich in bezug auf die Chromosomengrösse wie die früher beschriebene *C. virens*. Doch zeigen sich einige bemerkenswerte Abweichungen, die unten näher beschrieben werden sollen.

Fig. 11 zeigt eine Metaphase der heterotypischen Teilung mit 3 Chromosomen: ein sehr grosses und dickes, eines von Mittelgrösse, gewöhnlich in der Längsrichtung der Spindelfigur orientiert, und ein kurzes, ebenso orientiertes Chromosom. Fig. 13 zeigt die Anaphase der ersten Teilung, mit den drei deutlich hervortretenden Chromosomengrössen.

Fig. 15—18 zeigen Metaphasenbilder der somatischen Teilung in Polansicht, wo ganz deutlich zwei lange, zwei mittellange und zwei kurze Chromosomen zu sehen sind. Fig. 19 ist die Anaphase derselben Teilung.

Ich will schon hier auf die paarige Anordnung der diploi-

den Chromosomen aufmerksam machen. STRASBURGER (1909) hat als erster diese eigentümliche Affinität der homologen Chromosomen auch in den somatischen Kernen nachgewiesen, und in CL. MÜLLER's obengenannter Arbeit sind weitere Fälle eingehend diskutiert. Bei *Crepis* mit ihrer geringen Chromosomenzahl und den ausgesprochenen Chromosomendifferenzen könnte die Richtigkeit von STRASBURGER's Auffassung gut geprüft werden. Sicher ist, dass in sehr vielen Fällen eine paarige Anordnung der Chromosomen deutlich zu

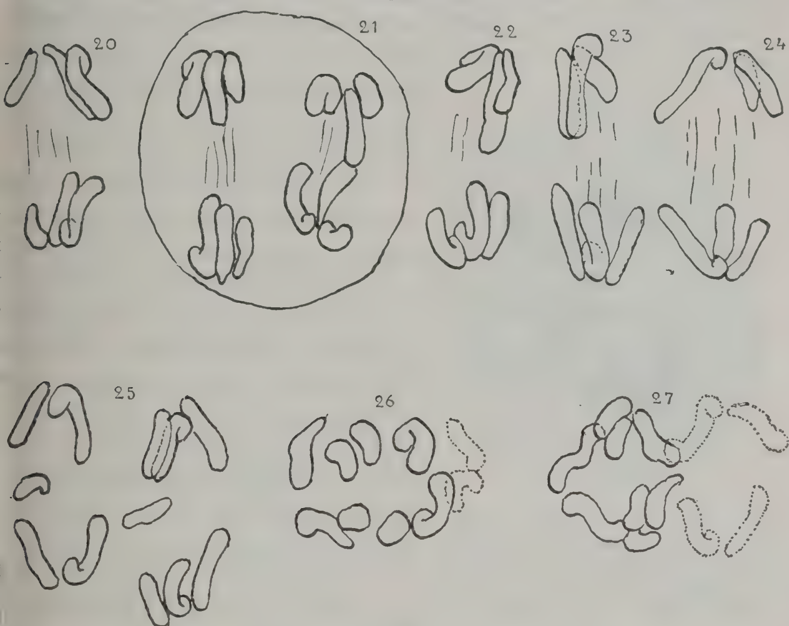


Fig. 20—27. *C. Reuteriana*, Anaphase der homotypischen Teilung; 20—24 normale; 25—27 mit unregelmässiger Verteilung der kurzen Chromosomen. Vgl. Text S. 10. Vergr. Hom. Imm. 1/12, Komp.-Ok. 18.

wahrzunehmen ist (vgl. Fig. 16—18). Doch sind mir auch Fälle begegnet (Fig. 1 u. 15), wo ebenso klar keine solche Paarigkeit bei den Chromosomen beobachtet werden konnte. n TSCHERNOYAROW's (1915) Arbeit über *Najas* werden auch Kernplatten abgebildet, wo die paarige Anordnung der Chromosomen fast gänzlich fehlt. Eine Affinität zwischen den Chromosomen könnte dennoch bestehen, doch glaube ich, dass nicht die Metaphase, sondern die Prophase das in dieser Hinicht wichtige Stadium bedeutet, wo die paarige Anordnung

am besten realisiert werden kann. Wenn die Chromosomen dann in das Metaphasenstadium übergehen, so können ja leicht Veränderungen der ursprünglich paarigen Anordnung eintreten, da die Chromosomenschenkel sich vom Zentrum nach aussen ausbiegen. Vielleicht können die tatsächlich vorkommenden Abweichungen in dieser Weise erklärt werden. Darüber dürfte eine eingehende Untersuchung der Prophasenbilder Aufschluss geben.

In Fig. 20—24 sind Anaphasenbilder der homotypischen Teilung dargestellt. Auch hier treten die Chromosomendifferenzen sehr klar und distinkt hervor, in für die Messungen sehr geeigneter Gestalt. Das lange Chromosom ist fast immer an dem einen Ende scharf umgebogen.



Fig. 28. *C. parviflora*, Anaphase der heterotypischen Teilung, mit zwei längsgespaltenen Chromosomen im Äquator. Vergr. Hom. Imm. 1/12, Komp.-Ok. 18.

C. Reuteriana ist nun auch deshalb von Interesse, weil hier Unregelmässigkeiten während der heterotypischen Teilung auftreten in der Weise, dass ein Geminus, und zwar der kürzere, oft eine sehr lose Bindung zeigt. Die Möglichkeit zur unregelmässigen Verteilung der Chromosomen während der Meiosis ist dadurch gegeben und ich werde daher im folgenden näher darauf eingehen.

In Fig. 12 ist ein solcher Fal abgebildet: die zwei kurzen Chromosomen sind schon von einander entfernt, das eine Chromosom liegt in der Nähe des einen Poles. Fig. 14 bietet einen Fall, wie ich ihn schon mehrmals bei den *Hieracium*-Arten beschrieben habe. Das eine kurze Chromosom, jetzt deutlich längsgespalten, liegt im Äquator zwischen den Tochterkernen, wovon der eine also 3 und der andere nur Chromosomen besitzt. In der homotypischen Teilung muss demnach eine unregelmässige Verteilung der Chromosomen au die vier Pollenzellkerne folgen. Die Fig. 25—27 sollen einig solche Fälle illustrieren. In Fig. 25, die alle vier Kern einer Pollenmutterzelle darstellt, besitzen zwei Kerne je dre Chromosomen (1 langes, 1 mittellanges und 1 kurzes die zwei übrigen Kerne je zwei Chromosomen (1 langes un

. mittellanges). Im Äquator liegen die zwei Hälften des
einen kurzen Chromosoms, die eigentlich den zwei 2-chromo-
somigen Kernen angehören sollten; also die direkte Fortset-
zung des in Fig. 14 abgebildeten Falles. Die Fig. 26 und
27 zeigen Stadien, die als Fortsetzung der in Fig. 12 abge-
bildeten Unregelmässigkeit gelten können, d. h. 4 Chromo-
somen in zwei Kernen und nur zwei in den beiden übrigen
einer Pollenmutterzelle. Das eine kurze Chromosom ist also
während der heterotypischen Teilung zum unrichtigen Pol
geführt worden, und der 4-chromosomige Kern bekommt
demnach 1 langes, 1 mittellanges und 2 kurze Chromo-
somen. Diese Unregelmässigkeiten erinnern sehr an die von
GATES für *Oenothera*-Arten beschriebenen Verhältnisse.

Solche Unregelmässigkeiten sind nun keineswegs eine
Seltenheit bei *C. Reuteriana*. Von 60 in bezug auf Chromosomen-
zahl untersuchten Kernen waren 15 4- resp. 2-chromosomig,
also etwa 30 %! Auch unter den 4-chromosomigen Arten habe
ich solche Unregelmässigkeiten, wenn auch selten, gefunden.
In Fig. 28 ist eine Pollenmutterzelle von *C. parviflora* als Be-
leg dafür abgebildet. Hier liegen zwei kurze Chromosomen im
Äquator, wo sie eine Längsspaltung ausführen, wie in meinen
Hieracium-Bastarden (ROSENBERG 1917).

Ich denke mir nun, dass die Chromosomenzahlen 3, 4
und 5 durch solche Unregelmässigkeiten sich erklären lassen.
Wenn in einer 4-chromosomigen Art, wie *C. tectorum*, ein kurzes
Chromosom zum unrichtigen Pole gelangt, so bekommen wir
dadurch vier Pollenzellen, wovon 2 je 5 Chromosomen
(1 grosses, 1 mittelgrosses und 2 kurze) und die beiden
übrigen je 3 Chromosomen (1 grosses, 1 mittelgrosses und
1 kurzes) enthalten. Wenn nun auch bei den Teilungen in
der Embryosackmutterzelle ähnliche Unregelmässigkeiten auf-
treten sollten, so folgt daraus, dass Embryonen mit 6 resp.
10 Chromosomen gebildet werden können.

Es war daher von grossem Interesse, auch die 5- resp.
10-chromosomigen Arten zu untersuchen. Ich werde unten
zwei solche in bezug auf ihre Chromosomengestalt kurz cha-
rakterisieren.

Crepis rubra und C. multicaulis.

Schon in der heterotypischen Prophase der Pollenmutter-
zellen (Fig. 29) treten die Chromosomendifferenzen deutlich

hervor. Noch mehr dagegen während der Metaphase und Anaphase. In Fig. 30, die den Beginn der Anaphase darstellt, unterscheidet man ohne Schwierigkeit ein sehr grosses Chromosom (rechts), dann ein mittelgrosses, mit deutlich hervortretender Längsspaltung für die homotypische Teilung, links ein kleines Chromosom und vorn zwei ganz kurze Gemini, deren Chromosomen schon auseinandergehen. In der Polansicht (Fig. 31) unterscheidet man auch drei kurze Chro-

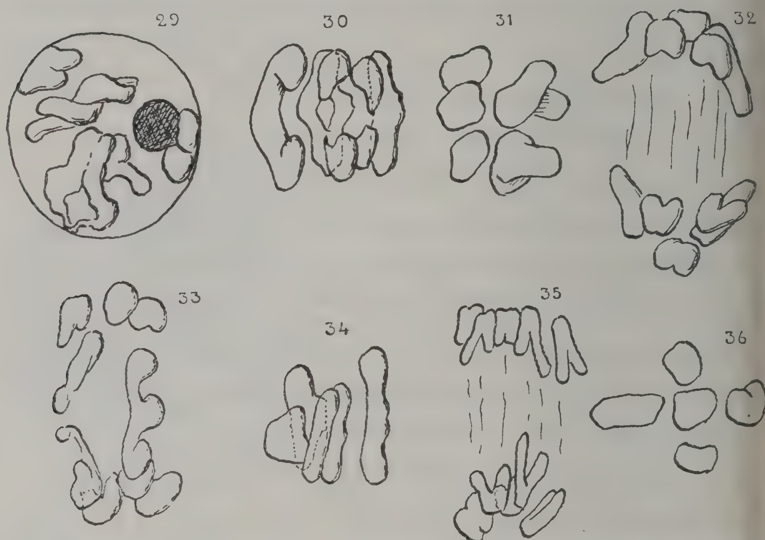


Fig. 29—36. *C. rubra*, Pollenmutterzellen, heterotyp. Teilung; 29, Diakines 30, Metaphase, Seitenansicht; 31, Metaphase, Polansicht; 32, 33, Anaphas Fig. 34—36, *C. multicaulis*, heterotyp. Teilung d. P. M. C.; 34, Metaphas 35, Anaphase; 36, Metaphase, Polansicht. Vergr. Hom. Imm. 1/12, Comp Ok. 18.

mosomen. Im allgemeinen treten die Unterschiede, wie obe gesagt, während der Metaphase nicht so distinkt hervor, au Grund der sehr variierenden Gestalt der Gemini. In gewisse Spindelfiguren sind die Chromosomenschenkel weit ausgeboge in der Längsrichtung der Spindel, in anderen mehr senkrech zu derselben orientiert. In der Anaphase sieht man nun ta sächlich (Fig. 33 und 32), dass hier 1 grosses, 1 mittelgross und 3 kleine Chromosomen vorkommen; von den letztere ist gewöhnlich das eine etwas grösser, obwohl nicht imm so deutlich. Die Fig. 34—36 zeigen ähnliche Verhältnisse *C. multicaulis*.

Es scheint mir nun, als ob das Vorkommen dieser Chromosomenproportionen, wenn man sie mit den bei den vorigen Arten gefundenen vergleicht, auf den oben angedeuteten Entstehungsmodus hinweist, m. a. W. dass ein kurzes Chromosom einer 4-chromosomigen Art zum unrichtigen Pol gelangt ist und dort eine 5-chromosomige Keimzelle gebildet hat. Darüber können jedoch erst exakte Messungen der Chromosomengrössen Aufschluss geben, und ich gebe nun zu diesen über.

Die Messungen wurden, wie oben gesagt, an mittels des Projektionsapparates vergrösserten Kamerazeichnungen ausgeführt. Für meine Zwecke war es jedoch nicht notwendig, die absoluten Chromosomengrössen zu ermitteln. Um die Chromosomen der verschiedenen Arten vergleichen zu können, genügt es, nur die relativen Werte zu berechnen; d. h. die Proportionen der Chromosomen jedes Kerns in demselben Entwicklungsstadium.

Unten werden Berechnungen aus einigen solchen willkürlich herausgenommenen Kernen aus den Pollenmutterzellen von *C. tectorum* und *C. Reuteriana* in bezug auf ihre relativen Dimensionen der Chromosomen angegeben:

Crepis tectorum.

7 Kerne in der Anaphase 2.

Kerne	Chromosomen a b c d (vgl. S. 6)
A.	10 : 7.1 : 5.8 : 5.7
B.	10 : 7.8 : 5,0 : 5.8
C.	10 : 8.0 : 6.2 : 5.9
D.	10 : 7.7 : 6.1 : 5.4
E.	10 : 7.7 : 6.1 : 5.7
F.	10 : 7.7 : 5.9 : 5.7
G.	10 : 7.2 : 5.5 : 4.8.

Crepis Reuteriana.

5 Kerne in der Anaphase 2.

Kerne	Chromosomen a b c
A.	10 : 7.2 : 5.3
B.	10 : 7.7 : 5.8
C.	10 : 7.8 : 5.4
D.	10 : 7.7 : 6.1
E.	10 : 7.1 : 5.6.

Für eine grössere Anzahl Kerne von beiden Arten (je 30) habe ich die Mittelzahl der verschiedenen Chromosomengrössen berechnet und folgende Proportionen gefunden:

C. tectorum: 10 : 7.9 : 5.9 : 5.3;
C. Reuteriana: 10 : 7.4 : 5.7.

Die Berechnungen der Mittelzahl sollten natürlich unter Berücksichtigung der Standardabweichung und mittleren Fehler ausgeführt werden, was oben nicht geschehen ist. Immerhin zeigen jedoch die 7, resp. 5 oben angeführten Kerne eine ganz ausgesprochene Übereinstimmung der Chromosomenproportionen. Diese sind in den beiden Arten ziemlich konstant. Die *a*- und *b*-Chromosomen der beiden Arten entsprechen einander vollkommen. Die kurzen Chromosomen *c* und *d* unterscheiden sich etwas, wenn auch sehr wenig von einander. In der somatischen Anaphase von *C. tectorum*, wo die Chromosomen sehr langgestreckt sind, tritt der Unterschied zwischen diesen beiden Chromosomen noch distinkter hervor. Es scheint also nicht unberechtigt, auch das kurze Chromosom in *C. Reuteriana* als dem *c*-Chromosom in *C. tectorum* entsprechend aufzufassen.

Von den 5-chromosomigen Arten habe ich die Messungen der Anaphasenbilder noch nicht zum Abschluss geführt. Die Chromosomen sind hier etwas schwieriger zu messen und ausserdem war die Fixierung meines *C. rubra*- und *C. multicaulis*-Materials nicht so gut ausgefallen. Die beigegebenen Figuren weisen jedoch, meiner Ansicht nach, ganz entschieden darauf hin, dass auch hier dieselben Proportionen beibehalten werden, und dass also die drei kurzen Chromosomen dieser Arten einem *c*- und zwei *d*-Chromosomen entsprechen.

Ich komme also zu dem Resultat, dass die 3-, 4-, 5-Serie der *Crepis*-Arten etwa durch Unregelmässigkeiten während der Reduktionsteilung, wie oben angegeben, zu erklären ist, und zwar auf Grund des Auftretens von konstanten Proportionen innerhalb der Chromosomengarnitur der untersuchten Arten. Die verschiedenen Chromosomenzahlen in dieser Gattung sind also nicht durch eine Querteilung eines grossen Chromosoms entstanden. Die Konstanz der relativen Chromosomengrössen spricht entschieden dagegen.

Auch für die Frage von der Persistenz der Chromosomen scheinen die obigen Resultate einen neuen Beleg zu geben.

Eine andere Frage, die in diesem Zusammenhang kurz berührt werden soll, ist die Bedeutung der Chromosomen als Vermittler der Anlagekombinationen. In so geringchromosomigen Arten wie *Crepis* sollte doch ein Übertreten eines Chromosoms zum unrichtigen Pol für die so gebildete Keimzelle von ziemlich grosser Bedeutung sein. Ganz besonders interessant scheint mir in diesem Zusammenhang *C. Reuteriana*, wo doch tatsächlich 2-chromosomige Keimzellen wenigstens angelegt werden. Und wenn man bedenkt, dass die betreffende unregelmässige Chromosomenverteilung in etwa 30 % der Fälle auftritt, so wäre es wohl möglich, einmal ein 4-chromosomiges Individuum aus dieser Art zu bekommen. Vorausgesetzt, dass die Chromosomengarnitur für die Ausbildung der Keimzellen genügt. Ich werde später Versuche in dieser Richtung anstellen und meine Untersuchungen über diesen Punkt fortsetzen

---

Literaturverzeichnis.

DIGBY, L., 1914, A critical study of the cytology of *Crepis virens.* Arch. f. Zellf. Bd. 12.

ERDMANN, RH., 1918, Experim. Unters. der Massenverhältnisse von Plasma, Kern und Chromosomen. Arch. f. Zellf. Bd. 2.

FARMER, J. B., und DIGBY, L., 1914, On dimensions of chromosomes considerad in relation to phylogeny. Phil. Trans. Roy. Soc. London. B Vol. 205.

GATES, R. R., 1915, The mutation factor in evolution with particular reference to Oenothera. London.

JUEL, H. O., 1905, Die Tetradenteilungen bei Taraxacum und anderen Cichorieen. K. Svenska Vetensk. Akad:s Handl. Bd. 39.

KATSUKI, K., 1914, Materialien zur Kenntnis der quantitativen Wandlungen des Chromatins in den Geschlechtszellen von Ascaris. Arch. f. Zellf. Bd. 13.

MÜLLER, CL., 1910, Kernstudien an Pflanzen. Arch. f. Zellf. Bd. 8.

NAWASCHIN, S., 1915

NĚMEC, B., 1910, Das Problem der Befruchtungsvorgänge und andere zytologische Fragen. Berlin.

ROSENBERG, O., 1909, Zur Kenntnis von den Tetradenteilungen der Compositen. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 3.

——, 1917, Über die Reduktionsteilung und ihre Degeneration in *Hieracium.* Ibid. Bd. 11.

STRASBURGER, E., 1907, Über die Individualität der Chromosomen und die Pfropfhybridenfrage. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 44.

——, 1910, Chromosomenzahl. Flora. Bd. 100.

TAHARA, M. 1910, Über die Zahl der Chromosomen von *Crepis japonica.* Bot. Mag. Vol. 24. Tokyo.

TAHARA, M., und ISHIKAWA, M., 1911, The number of chromosomes of *Crepis lanceolata* var. *platyphyllum.* Ibid. Vol. 25.

TISCHLER, G., 1915, Chromosomenzahl, -Form und -Individualität im Pflanzenreiche. Progressus Rei Bot. Bd. 5.

TSCHERNOYAROW, M., 1914, Über die Chromosomenzahl und besonders beschaffene Chromosomen im Zellkerne von *Najas major.* Ber. D. Bot. Ges. Bd. 32.

WINGE, Ö., 1915, Studier over planterigets chromosomtal og chromosomernes betydning. København.

Tryckt den 28 juni 1918.

Uppsala 1918. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

En säregen blomanomali hos Capsella Bursa pastoris.

Af

SV. MURBECK.

(Mit 1 Figur im Texte und Zusammenfassung in deutscher Sprache.)

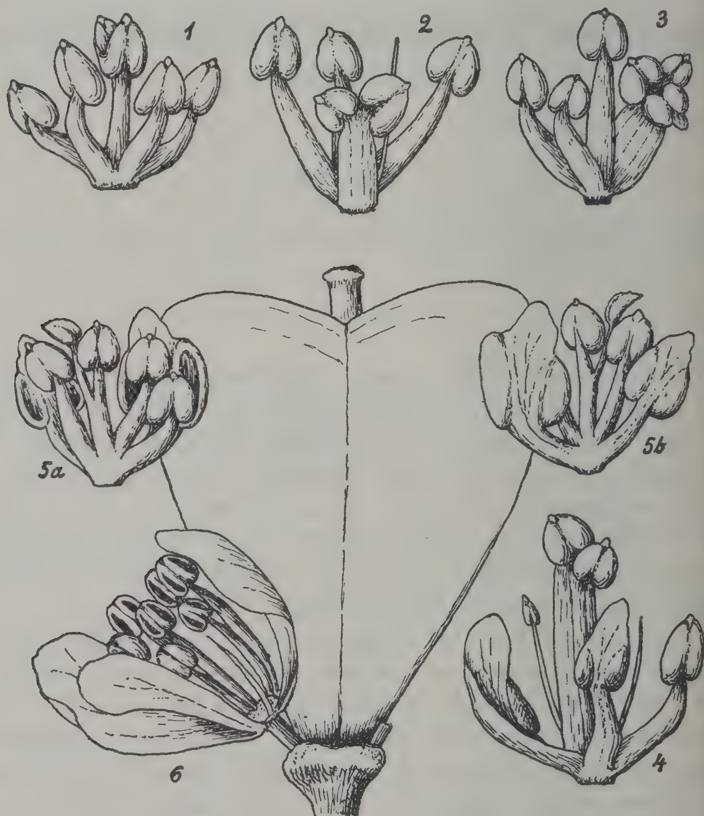
Vorgelegt am 27. Februar 1918.

Å Lunds Botaniska museum förvaras ett par för herbariet preparerade *Capsella*-stjälkar, hörande till ett mycket storväxt individ, som af konservator O. R. Holmberg d. 4 juni 1897 insamlats på Oxelbergen vid Norrköping och af honom etiketterats såsom en »f. monstrosa». I själfva verket förete blommorna, som å de talrika och kraftiga inflorescensgrenarna äro tillstädes i åtskilliga hundratal, en i visst hänseende mycket afvikande byggnad.

Jag redogör här för de iakttagelser, jag gjort å ett stort antal blommor och blomknoppar, hvilka, sedan de uppmjukats i kokande vatten, undersökts med det Zeiss'ska binokularmikroskopet. Framhållas bör härvid, att materialet ifråga ej visar några som helst tecken till att ha varit angripet vare sig af parasitsvampar eller smådjur.

Fodret är genomgående fullt normalt utbildadt, så också gynoeceet, som i äldre blommor visar en mycket rik frösättning. Däremot saknar man de fyra kronbladen, och hvad androeceet beträffar, så förefaller detta att vara starkt polyandriskt, i det ståndarnes antal växlar mellan 20 och 50. En närmare undersökning visar emellertid, att i unga blomknoppar 6 af dessa ståndare ha betydligt större knappar än de öfriga samt att i utslagna blommor, där skillnaden i anthererernas utveckling är mindre framträdande, dessa samma

ståndare lätt igenkännas genom sina mer förlängda filament. Dessa 6 ståndare visa sig äfven genom sin ställning, sina inbördes längdförhållanden o. s. v. motsvara det normala Crucifer-androeceet. Aflägsnar man desamma, hvilket mot slutet af anthesen lätt låter sig göra (spontant lösgöras de också mycket tidigare än de andra), så finner man, hurusom de öfriga ståndarna bilda fyra mycket distinkta grupper, belägna



i mellanrummen mellan de fyra foderbladen och just på de platser, som borde ha intagits af kronbladen. Hvarje sådan grupp består oftast af 4—8, stundom dock af ända till 1 ståndare, hvilka ej blott stå tätt intill hvarandra utan ofta nog, åtminstone i yngre blommor, tyckas sammanhänga vid sin bas. Mycket ofta finner man för öfrigt, att ett filamen är grenadt eller i sin topp uppbär 2—3 oskaftade antherer — Vidstående Fig. 1, som föreställer en 5-ledad och ifrån

utsidan sedd ståndargrupp, visar sålunda, att de 5 ståndarna ha en gemensam utgångspunkt, samt att den mellersta har en upptill klufven anther, hvilkens ena hälft är belägen rakt innanför den andra. I fig. 2 har den mot blommans periferi vända ståndaren ett bredt och af tvänne kärlknippen genomdraget filament; i toppen är den försedd med två helt åtskilda och bredvid hvarandra liggande antherer. Innanför densamma finns ett ståndarrudiment i form af en fin stilett utan spår till antherbildning. I fig. 3 förekommer till höger ett mycket bredt filament, som har tre kärlsträngar svarande till de tre antherer, som kröna dess topp och äro riktade åt olika håll. I den grupp, som afbildats i fig. 4, står i midten dels ett bredt filament med 2 antherer dels två rudimentära ståndare, af hvilka den ena uppbär en svag anther. Här möter man emellertid tillika det förhållandet, att två af de på gruppens utsida befintliga leden utgöra mellanformer mellan ståndare och kronblad, i det antherbildning förekommer i ena resp. i båda kanterna af det för öfrigt bladlikt plattade organet. Den i fig. 5 afbildade gruppen, som i 5 a framställes sedd inifrån, i 5 b utifrån, har likaledes två af de på utsidan befintliga leden utbildade såsom öfvergångar mellan ståndare och kronblad. I denna grupp har för öfrigt den centrala ståndarens filament en sidogren, som slutar med en svag anther. — Med hänsyn till förekomsten af öfvergångsformer mellan ståndare och kronblad bör det framhållas, att sådana äro jämförelsevis sällsynta i inflorescensernas öfversta, jämförelsevis allmänna däremot i deras nedersta och kraftigaste blommor samt att, när, såsom oftast är fallet, blott en eller två dylika öfvergångsbildningar äro tillstädes i en ståndargrupp, dessa då ständigt befinna sig på gruppens utsida. I inflorescensernas nedre och kraftigast utvecklade blommor kunna emellertid i hvarje grupp 3—4 sådana öfvergångsformer förekomma, och 1 eller 2 af dem kunna då ha sin plats på gruppens insida. För öfrigt märker man, hurusom i dessa kraftigare blommor de ifrågavarande bildningarna bli alltmer petaloida, äfven om de ej antaga samma regelbundna form eller uppnå samma storlek som hos typiska *Capsella*-kronblad.

Som bekant, har man flera exempel på, att i s. k. *flores pleni* »fyllningen» kan ha kommit till stånd på så sätt, att kronbladen i en för öfrigt normalt beskaffad blomma undergått klyfning i olika riktningar, så att hvart och ett af dem

befinnes ersatt af ett helt knippe utaf mer eller mindre väl utbildade petaler.[1] Å andra sidan är det af gammalt kändt, att *C. Bursa pastoris* af och till uppträder under en form med dekandriska och skenbart apetala blommor, i det att kronbladen antagit gestalten af ståndare.[2] Den förmodan kunde ju då anses ligga nära till hands, att bildningsafvikelsen hos det här ifrågavarande *Capsella*-individet utgjorde en kombination af de två nämnda anomalierna och således kommit till stånd därigenom, att kronbladen undergått starka delningar och att samtidigt härmed delningsprodukterna staminiserats.

Till de ofvan skildrade förhållandena kommer emellertid en omständighet, som nödvändiggör en annan uppfattning. I infloreseensernas nedre blommor, där det egentliga androeceet affallit och ovariet börjat starkt tillväxa, finner man nämligen, att de förut omnämnda, alltjämt persisterande ståndargrupperna vanligen äro försedda med ett visserligen helt kort men dock tydligt urskiljbart skaft, och i ännu äldre blommor befinnes detta skaft ofta vara mer eller mindre förlängdt samt dessutom äga grön färg och en påfallande groflek. Dess natur af ett blomskaft är då alldeles oomtvistlig, särskildt som i dylika blommor 3 eller 4 af de i en ståndargrupp ingående leden ofta fått en mer eller mindre petaloid utbildning, och det innanför dessas baser vanligen uppträder små pucklar, som äro tydliga motsvarigheter till nektarierna i en normal *Capsella*-blomma (se fig. 6). Det är sålunda uppenbart, att i de nedersta och kraftigast utvecklade blommorna de ofvan beskrifna ståndargrupperna regelbundet utdanas till sekundärblommor, och lika otvifvelaktigt synes, att äfven i blomställningarnas öfre partier staminalgrupperna, ehuru de här mestadels sammansättas enbart af typiska ståndare, representera dylika fast ännu ofullkomligare sekundärblommor. Detta bestyrkes dels däraf, att de i en grupp ingående ståndarna under blommans knoppstadium alltid i sin utveckling stå högst betydligt efter de egentliga androeceal-

[1] I sina »Beitr. z. Kenntn. gefüllter Blüthen» (Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XVII) beskrifver och afbildar GOEBEL så beskaffade blommor hos bl. a. *Cheiranthus Cheiri* (p. 229, fig. 12) och *Fuchsia* (p. 247, figg. 50 och 51).

[2] För denna form, som först iakttogs af OPIZ och af honom med orätt uppställdes som en egen art under namn af *C. apetala* (Flora, IV, p. 436 [1821]), har jag närmare redogjort i ett arbete med titeln »Über staminale Pseudapetalie und deren Bedeutung für die Frage nach der Herkunft der Blütenkrone» (under tryckning i Lunds Univ. Årsskr., N. F., Afd. 2, Bd. 28).

leden, dels också däraf att man äfven i yngre blommor af och till stöter på staminalgrupper med tydligt om också helt kort skaft. — Märkas bör emellertid, att äfven i de rikast utstyrda sekundärblommorna hvarken foder eller gynoeceum någonsin iakttagits; de fullkomligaste hafva bestått af 3—4 mer eller mindre kronbladslika phyllom samt af 7 eller 8 ståndare.

Utbildningen af sekundärblommor får naturligtvis tänkas bero på uppkomsten af sekundära vegetationspunkter. Att exakt bestämma platsen för dessa är i förevarande fall förenadt med svårigheter. Man har ju exempel på, hurusom bl. a. i fyllda blommor, t. ex. hos *Matthiola incana* (se PENZIG, Pfl.-Terat., I, p. 237) och *Spiræa prunifolia* (GOEBEL, l. c., p. 250), sekundärblommor kunna uppstå från växtpunkter, som anlagts i vecket af de normala kronbladen, hvilka emellertid då pläga faktiskt vara tillstädes. Hos den här ifrågavarande Capsellan finnes dock aldrig något stödjande blad vid basen af ståndargruppernas eller sekundärblommornas skaft, och för antagandet, att dessa uppstått i vecket af kronblad, som själfva abortierat, synes ingen fullgiltig grund förefinnas. Äfven den eventualiteten, att vegetationspunkten uppstått på platsen för kronbladsanlaget självt, i samband med en stark uppdelning af detsamma, får väl, då det här är fråga om en fanerogam växt, lämnas helt å sido. Under sådana förhållanden synes det mig sannolikast, att vegetationspunkten ändock anlagts i vecket af ett kronbladsanlag, men i nära konnex med detta, och att till följd häraf kronbladsanlaget förskjutits upp på toppen af det korta internod, som senare kommer att utgöra sekundärblommans skaft. Att kronbladsanlaget härvid i regeln frambringar ståndare och blott vid rikligare ämnestillförsel alstrar blad med petaloid utbildning, framgår tillräckligt af det ofvan anförda. Däremot måste det anses ovisst, huruvida kronbladsanlaget förblir enkelt eller uppdelas, d. v. s. huruvida blott ett eller möjligen flera af de i en sekundärblomma ingående leden härstamma från kronbladsanlaget. Förefintligheten af två anterer i toppen af den ståndare, som i fig. 2 måste tänkas ha framgått ur kronbladsanlaget, liksom också den omständigheten, att man på utsidan af en staminalgrupp påfallande ofta träffar två blad med petaloid utbildning (såsom i fig. 5 b), synes tala för, att delning kan äga rum.

Tre af de undersökta blommorna företedde i sin byggnad vissa detaljafvikelser, som i hvarje fall synas stå väl tillsamman med den ofvan framställda tolkningen. I en af dessa blommor, hvilken befann sig i lika långt avanceradt stadium som den i fig. 6 afbildade och var försedd med sekundärblommor af ungefär samma byggnad som den i nämnda figur intecknade, iakttogs på den ena sekundärblommans skaft ett nästan trådsmalt bladorgan, hvilket utgick från skaftets halfva höjd. Då detta bladorgan dessutom var insereradt på skaftets utsida, torde det med all sannolikhet hafva uppstått från kronbladsanlaget, och vare sig att det representerade detta anlag i dess helhet eller en svag delningsprodukt af detsamma, skulle vi sålunda här ha ett verkligt exempel på en förskjutning, ehuru den endast nått halfvägs upp mot skaftets topp. — De två öfriga blommorna, som befunno sig i anthes-stadiet och nästan fullkomligt öfverensstämde sinsemellan, utmärkte sig gentemot hela det öfriga undersökta blommaterialet därigenom, att i ett af foderbladsintervallen befann sig ett såväl med hänsyn till sin form som sin storlek fullt normalt kronblad. I vecket af detta kronblad fanns den ena blomman platt ingenting, i den andra en liten halfsferisk puckel, som vid kronbladets lösgörande medföljde detta. I två af de andra foderbladsintervallen stod i båda blommorna en kort men tydligt skaftad staminalgrupp bestående af 4 resp. 5 ståndare. I den 3- resp. 4-ledade staminalgrupp, som befann sig i det fjärde foderbladsintervalle och som likaledes hade ett tydligt ehuru mycket kort skaft företedde däremot det utåtvända ledet karaktären af et kronblad, hvilket i den ena blomman, där det var pollenförande i båda kanterna, visserligen var tämligen litet, men den andra, där pollenbildning förekom blott i ena kanten hade nästan normal längd. Man torde ej gå miste, om man betraktar detta petaloida bladorgan, som dock i likhet med ståndarna utgick från toppen af det nämnda lilla skaftet såsom identiskt med det normala kronbladet i det förstnämnd mellanrummet.

Af allt att döma torde således den här afhandlade blom anomalien hos *Capsella* vara att tolka på följande sätt. vecket af hvarje kronbladsanlag, och troligen i nära konne med detta, uppstår regelbundet en vegetationspunkt, frå hvilken en i början oskaftad men senare tydligt skaftad s

kundärklomma utvecklar sig. I de ytterst sällsynta fall då i ett kronbladsveck ingen vegetationspunkt anlägges, utbildar sig kronbladsanlaget till ett typiskt petalum. Eljes förskjutas alltid de från kronbladsanlaget uppkommande bladorganen upp på toppen af det korta internod, som utgör sekundärblommans skaft, och dessa bladorgan utbildas då sällan eller aldrig till fullt typiska petaler. I inflorescensernas öfre del, där ämnestillförseln är mindre rik, utgöras sekundärblommorna vanligen blott af en grupp ståndare: samtliga bladorgan, såväl de från kronbladsanlaget som de från vegetationspunkten härstammande, antaga i regeln gestalten af hanliga sexualblad. I inflorescensernas nedre del ha däremot mycket ofta 1—4 af sekundärblommans periferiska bladorgan blifvit mer eller mindre petaloida, och af dessa härstammar åtminstone ett ifrån kronbladsanlaget, de öfriga däremot, liksom de flesta eller samtliga ståndarna, sannolikt från vegetationspunkten. De å denna tidigast framkommande bladanlagen undergå mycket ofta under sin vidare utveckling delningar i olika riktningar. Huruvida kronbladsanlaget ständigt förblir enkelt eller möjligen äfven uppdelas, måste lämnas oafgjordt.

Zusammenfassung.

Bei einem auf den Oxelbergen bei Norrköping eingesammelten, ungemein kräftigen Individuum von *Capsella Bursa pastoris* verhielten sich die sehr zahlreichen Blüten folgendermassen. Der Kelch und das Androeceum waren ganz normal entwickelt, sowie auch das Gynoeceum, welches nach der Anthese reichlichen Samenansatz zeigte. Anstatt der vier Kronblätter fanden sich aber, an deren Plätzen, vier distinkte Gruppen von Staubblättern, welche jedoch während der Knospenstadien der Blüte bedeutend später entwickelt waren als die eigentlichen Androecealglieder und auch während der Anthese kürzere Filamente zeigten als diese. In den oberen Blüten der Infloreszenzen, wo diese Gruppen gewöhnlich 4—8-gliedrig waren, bestanden sie fast ausschliesslich aus typischen, sehr oft jedoch in verschiedenem Grade gespaltenen Staubblättern (Figg. 1—3); nur selten waren hier 1—2 der an der

Aussenseite der Gruppe befindlichen Glieder als Übergänge zu Kronblättern ausgebildet (Figg. 4 und 5). In den untersten und kräftigsten Blüten der Infloreszenzen, wo die Gruppen bis zu 12 Glieder enthalten konnten, hatten hingegen auch 1—2 der an der inneren Seite befindlichen Glieder öfters eine mehr oder weniger petaloide Ausbildung erhalten. Hier war es einleuchtend, dass die in Rede stehenden Gruppen, auch wenn sie nur aus Staubblättern bestanden, Sekundärblüten repräsentierten: ein deutlicher Stiel, der sich zuweilen schon an den Staminalgruppen der jüngeren Blüten unterscheiden liess, war jetzt entwickelt, und innerhalb des Grundes der mehr petaloiden Blattorgane traten ausserdem oft kleine Buckel auf, welche zweifellos Nektarien vorstellten (Fig. 6). Weder Kelch noch Gynoeceum war jedoch jemals in diesen Sekundärblüten vorhanden. — Es muss als wahrscheinlich betrachtet werden, dass die Sekundärblüten aus Vegetationspunkten entstanden, die in der Achsel der Kronblattanlagen, und zwar in nahem Konnex mit diesen, angelegt worden sind, und dass die aus den Kronblattanlagen entwickelten Phyllome (Staubblätter in den obersten Blüten, mehr petaloide Blätter in den untersten) an das obere Ende des kurzen Internodiums, das den Stiel der Sekundärblüte darstellt, hinauf verschoben sind. Ein stützendes Blatt lässt sich nämlich nie am Grunde des Stieles der Sekundärblüte antreffen. Während also die Mehrzahl der in die Sekundärblüten eingehenden Blattorgane ohne Zweifel aus dem neuen Vegetationspunkte entstanden, dürfte wenigstens eines der an der Aussenseite der Blüte befindlichen von der Kronblattanlage herstammen.

Tryckt den 25 juli 1918.

Uppsala 1918. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 13.

Die von Dr. A. Löfgren in São Paulo gessammelten Süsswasseralgen.

Von

O. BORGE.

Mit 8 Tafeln.

Mitgeteilt am 22. Mai 1918 durch G. Lagerheim und C. Lindman.

Die Literatur über die Süsswasseralgen Brasiliens ist lurchaus nicht unbeträchtlich. Die Süsswasseralgenflora von Brasilien ist nämlich in etwa fünfzig Arbeiten behandelt, und war von C. F. Ph. de Martius, C. Montagne, C. G. Ehren-erg, F. T. Kützing, W. Nylander, G. v. Martens, O. Iordstedt, A. Grunow, V. B. Wittrock, G. Dickie, P. F. Reinsch, G. Zeller, Krempelhüber, D. Juan I. Puiggari, . Bornet, N. Wille, Ch. Flahault, E. de Wildeman, I. Möbius, P. Hariot, G. B. De Toni, G. R. v. Beck, Fr. accardo, F. Börgesen, G. Hieronymus, G. Edwall, K. ohlin, O. Borge, K. E. Hirn, W. Schmidle, A. Löfgren, .. Forti und E. Lemmermann. Von diesen Arbeiten be-andelt aber nur eine geringe Anzahl die Algenflora des taates São Paulo, nämlich

C. F. Ph. de Martius, Flora brasiliensis seu enumeratio lantarum in Brasilia tam sua sponte quam accedente cultura rovenientium, quas in itinere auspiciis Maximiliani Josephi I. avariae regis annis 1817—1820 peracto collegit, partim escripsit. Vol. I, pars 1. Stuttgartiae et Tubingae 1833.

G. DICKIE, Notes on algae from the Amazonas and its tributaries. — Journ. Linn. Soc. Bot. 18. 1881. S. 123—132.

JUAN I. PUIGGARI, Noticia sobre algunas criptogamas nuevas halladas en Apiahy, provincia de San Pablo en e Brasil. — Anal. d. l. Soc. cient. Argentina. 11. S. 201—216 Buenos Aires 1881.

E. BORNET et A. GRUNOW, Mazaea, nouveau genre d'algue de l'ordre des cryptophycées. — Bull. Soc. bot. France. 28 1882.

O. NORDSTEDT, Zwei neue abweichende Arten der Gattung Bulbochaete. — Bot. Centralbl. 16. 1883. S. 95.

N. WILLE, Bidrag till Sydamerikas algflora. 1—3. — Bih K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 8,18. Stockholm 1884.

O. NORDSTEDT, De algis et characeis. 3. De duabus novi speciebus desmidiearum e Brasilia. — Lunds Univ. årsskr 25. 1889.

P. HARIOT, Notes sur le genre Trentepohlia Martius. — Journ. de Bot. 3. 1889; 4. 1890.

F. BÖRGESEN, Desmidieae in Symbolae ad floram Bra siliae centralis cognoscendam. Part. 34. — Vidensk. meddel fra den Naturh. foren. 1890. S. 929—958, T. 2—5.

M. MÖBIUS, Ueber einige brasilianische Algen. — Ber Deutsch. bot. Ges. 1892. S. 17—26, T. 1.

G. EDWALL, Indice das plantas do herbario da Commissã geographica e geologica de S. Paulo. — Bolet. de Comm geogr. e geol. de São Paulo. Nr. 11. S. 49—215. São Paul 1896.

K. E. HIRN, Monographie und Iconographie der Oedo goniaceen. — Acta Soc. scient. Fennicae. T. 22, Nr. 1. He singfors 1900.

A. LÖFGREN, Contribuções para a algologia paulista Familia Oedogoniaceae. — Secr. Agric. comm. e O. P. Estad S. Paulo. Bolet. do Horto Bot. São Paulo 1906.

E. LEMMERMANN, Algologische Beiträge. 13. — Abh. Na Ver. Bremen. 23. 1914. S. 261—267.

V. WITTROCK, O. NORDSTEDT (et G. LAGERHEIM), Alga aquae dulcis exsiccatae praecipue Scandinavicae, quas adject algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis. Fasc. 7- 14, 16, 17, 21, 25, 27—32, 35. Lund und Stockholm 1880- 1903.

Die im folgenden verzeichneten Algen sind von Herr

Dr. ALBERTO LÖFGREN gesammelt und wurden dem Herrn Professor O. NORDSTEDT überreicht. Die Sammlung besteht ausschliesslich aus getrocknetem Material. Herr Prof. NORDSTEDT hat im Laufe der Jahre einen nicht geringen Teil der Arten in WITTR. et NORDST. Exs. publiziert. Ferner sind zwei Arten, *Gymnozyga armata* und *Desmidium curvatum*, in NORDST. De alg. et char. 3 beschrieben. Schliesslich sind beinahe sämtliche Oedogoniaceen schon in HIRN's Monogr. publiziert.

Später überliess mir Prof. NORDSTEDT die Sammlung für weitere Bearbeitung und gleichzeitig auch gütigst seine Bemerkungen zu derselben.

Nach den unter den Artennamen vorkommenden Kollektionsnummern habe ich in Klammern angegeben, ob die Bestimmung von Prof. NORDSTEDT gemacht ist (»det. NORDST.»). Einigen der in WITTR. et NORDST. Exs. ausgeteilten neuen Arten und Varietäten waren keine Figuren beigefügt; dieselben werden hier veröffentlicht; einige derselben sind von Herrn Prof. NORDSTEDT gezeichnet, was auf den Tafeln angegeben ist.

Zur Bequemlichkeit künftiger Forscher wird, wenn die Nummer in WITTR. et NORDST. Exs. verteilt ist, dies stets nach der Kollektionsnummer angegeben, auch wenn die betreffende Form nicht auf dem Exsikkaten-Zettel steht.

Das von mir untersuchte Material gehört der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums zu Stockholm. Dupletten der meisten Nummern finden sich ausserdem in den Sammlungen des Botanischen Instituts zu Lund und in dem privaten Herbarium des Herrn Prof. O. NORDSTEDT, Lund.

Verzeichnis der Kollekten.

Nr. 1. Pirassununga: Leme, in einem Teiche. 22. 11. 1878.
» 2. » Leme, in einem Bache. 23. 11. 1878.
» 3. » 10. 12. 1878.
» 4—7. » in Bächen. 14. 12. 1878.
» 8, 9. Campinas: Largo do Jerumbeval. Okt. 1878.
» 10, 11. Fazenda Caricira, in einem Bache. 13. 1. 1879.
» 12. Pirassununga. In einem hohlen umgefallenen Baumstamme. 16. 1. 1879.

Nr. 13. Pirassununga. An einem Steine. 16. 1. 1879.
» 14, 15. » In einer Lehmgrube auf einer Wiese. 17. 1. 1879.
» 15 b. Serra da Bocaina. 1894.
» 16—19. Pirassununga. In einem Graben. 19. 1. 1879. 18 = WITTR. et NORDST. Exs. 1442.
» 20. Pirassununga. In einem Bache. 25. 1. 1879.
» 21. » 21. 1. 1879.
» 22—24. » 25. 1. 1879.
» 25, 26. » Lagôa grande. 16. 2. 1879.
» 27. Belem. In einem Sumpfe. 15. 3. 1879.
» 28. Belem do Descalvado. Regenpfütze auf der Landstrasse. 15. 3. 1879.
» 29. Pirassununga. In einem künstlichen Teiche. 9. 3. 1879.
» 30. Pirassununga. An Erde. 9. 3. 1879.
» 31. » Lagôa grande. 23. 3. 1879. A = WITTR. et NORDST. Exs. 307.
» 32, 33, 35. Pirassununga. 1879.
» 35 b. Serra da Bocaina. 1894.
» 36. Pirassununga. 1879.
» 36 b. Serra da Bocaina. April 1894.
» 37. Pirassununga. In einer Lehmgrube. 20. 4. 1879.
» 38. » 20. 4. 1879. A = WITTR. et NORDST. Exs. 360 a, b; B = WITTR. et NORDST. Exs. 362 a.
» 40. Pirassununga. 23. 4. 1879. WITTR. et NORDST. Exs. 366 b.
» 41. Pirassununga. In einer Lehmgrube. 25. 4. 1879.
» 42, 44. Pirassununga. 25. 4. 1879. 42 = WITTR. et NORDST. Exs. 311 a.
» 45. Pirassununga: Santa Rosa. In einem Bache. 25. 4. 1879. WITTR. et NORDST. Exs. 382.
» 46. Pirassununga. 25. 4. 1879.
» 49. » Mai 1879. WITTR. et NORDST. Exs. 368 a.
» 51. Serra da Bocaina. April 1894.
» 52, 53, 56, 57, 59. Ohne Angaben über Ort und Zeit der Einsammlung.
» 60. Pirassununga.
» 62. Ohne Ortsangabe.
» 63. Pirassununga.

Nr. 64, 66. Ohne Ortsangabe.
» 69, 70. Pirassununga: Cachoeira do rio Mogy Guassú. 15. 5. 1879. 69 = WITTR. et NORDST. Exs. 351.
» 71. Pirassununga: Lageado. 16. 6. 1879. WITTR. et NORDST. Exs. 369 a.
» 72, 73. Pirassununga: Lageado. 16. 6. 1879. 72 = WITTR. et NORDST. Exs. 313; 73 = WITTR. et NORDST. Exs. 379.
» 74—76. Pirassununga: Leme. Juni 1879. 74 = WITTR. et NORDST. Exs. 371.
» 77. Pirassununga. An Grashalmen in einem Teiche. Juli 1879. WITTR. et NORDST. Exs. 369 b.
» 78. Pirassununga. In einem Teiche. Juli 1879.
» 80—84. » Auf einer Wiese mit Wasser. Juli 1879. 81 = WITTR. et NORDST. Exs. 314; 83 = WITTR. et NORDST. Exs. 1451.
» 85—87. Pirassununga. Juli 1879. 85 a = WITTR. et NORDST. Exs. 372; 85 b = WITTR. et NORDST. Exs. 376; 86 = WITTR. et NORDST. Exs. 374.
» 88. Pirassununga. In einem Graben. Aug. 1879. WITTR. et NORDST. Exs. 384.
» 89. Pirassununga. Auf einer Wiese unter Wasser. Aug. 1879.
» 91. Pirassununga: Pedreira do ribeirão Laranja azeda. 2. 8. 1879.
» 93, 94. Pirassununga: Lagôa grande. 12. 8. 1879. 93 = WITTR. et NORDST. Exs. 366 a; 94 = WITTR. et NORDST. Exs. 368.
» 95. Pirassununga: Lagôa grande. In einem Graben. 10. 8. 1879.
» 96. Pirassununga: Vom Rande einer Lehmgrube. 10. 8. 1879.
» 97—99. Pirassununga: Santa Rita. In einem Graben. 15. 8. 1879. 99 = WITTR. et NORDST. Exs. 420.
» 100. Pirassununga. 17. 8. 1879.
» 101. » In einer Lehmgrube. 21. 8. 1879. WITTR. et NORDST. Exs. 370.
» 102. = Nr. 97.
» 103—107. Pirassununga: Lagôa grande. 31. 8. 1879.
» 108. Campinas: Chacara do Sr Joaq:m Aranha. In stillstehendem Gewässer. 15. 9. 1879. WITTR. et NORDST. Exs. 393 b.

Nr. 109. Morro pellado zwischen Rio Claro und S. Carlos do Pinhal. Sept. 1879.

» 110. Pirassununga: Campo da Boa vista. In einem Bache mit schnell fliessendem Wasser. 8. 10. 1879.

» 111. Pirassununga. Nov. 1879.

» 112. » An verwittertem Steine auf einer Wiese. Nov. 1879.

» 113. São Carlos. In einem ausgetrocknetem Morast. 1880.

» 114, 115. Pirassununga: Pasto de Olaria. 18. 1. 1880. 114 = WITTR. et NORDST. Exs. 381; 115 = WITTR. et NORDST. Exs. 398.

» 116. Rio Claro: Morro pellado. 6. 1. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 461.

» 117. Pirassununga: Pasto de Olaria. 18. 1. 1880. a = WITTR. et NORDST. Exs. 380; b = WITTR. et NORDST. Exs. 383.

» 118—120. Pirassununga. Jan. 1880. 119 = WITTR. et NORDST. Exs. 360 c.

» 121. Pirassununga. 1880.

» 122—125. Pirassununga. Pedreira da Laranja azeda. 1. 2. 1880. 123 = WITTR. et NORDST. Exs. 367.

» 126—129. Pirassununga. 1880. 126 = WITTR. et NORDST. Exs. 481.

» 130, 131. Pirassununga. 8. 2. 1880.

» 132. Pirassununga. Febr. 1880.

» 133. » Laranja azeda. 9. 2. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 311 b.

» 134. Pirassununga. An Grashalmen in schnell fliessendem Wasser. 14. 2. 1880.

» 135. Pirassununga: Pasto de Olaria. In einer Lehmgrube. 15. 2. 1880.

» 136. Pirassununga: Pasto de Olaria, Rego d'agua. In schnell fliessendem Wasser. 15. 2. 1880.

» 137. Pirassununga: Pasto de Olaria. 15. 2. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 362 b.

» 138. Pirassununga: Pasto de Olaria. In einer Lehmgrube. 15. 2. 1880.

» 140. Pirassununga: Pasto de Olaria. In einer Pfütze. 22. 2. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 394.

» 141. Pirassununga: Laranja azeda. 22. 2. 1880.

Nr. 142. Pirassununga: Campo da Boa vista. Schnell fliessendes Wasser. 22. 2. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 421.

» 143. Pirassununga. 23. 2. 1880. Abgeschlämmt von Nr. 127.

» 145. No Boeiro na estação do Leme. An Steinen in schnell fliessendem Wasser. 29. 2. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 303.

» 146. Pirassununga: Estação do Leme. 29. 2. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 311 c.

» 147, 148. Pirassununga: Leme. 29. 2. 1880.

» 149. Pirassununga: Pasto da nossa casa. 1. 3. 1880.

» 150—152. Pirassununga: Mogy Guassú. In einem Sumpf. 5. 3. 1880. 152 = WITTR. et NORDST. Exs. 1401.

» 153. Pirassununga: Pasto de Olaria. 8. 3. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 385.

» 154. Pirassununga: Pasto de Olaria. In einer Brunnen. 8. 3. 1880.

» 155. Pirassununga: Pasto de Olaria. 8. 3. 1880.

» 156. Rib. Pimenta. 11. 3. 1880.

» 157. Candido Pereira. 12. 3. 1880.

» 158, 159. Pirassununga: Santa Rita. In einem Graben. 12. 3. 1880.

» 160. Cachoeira de Candido Serra, Estação de Tatú. 14. 3. 1880. WITTR. et NORDST. Exs. 493.

» 161, 162. Pirassununga: Olaria do Faustino. 21. 2. 1880. 162 = WITTR. et NORDST. Exs. 466, 488.

» 163—165. Pirassununga. 6. 5. 1880. 165 = WITTR. et NORDST. Exs. 471.

» 166. São Paulo: Chacara Morton. An der Mauer eines Wasserreservoirs. 27. 2. 1881. WITTR. et NORDST. Exs. 409.

» 167. São Paulo: N'um rego na rua do Ypiranga. 27. 2. 1881.

» 168. São Paulo: Collegium Morton. In einem Teiche. 27. 2. 1881. WITTR. et NORDST. Exs. 483.

» 169, 170. São Paulo: Campo do chá. 5. 3. 1881. WITTR. et NORDST. Exs. 494.

» 171, 172. São Paulo: Olaria do Bom retiro. 20. 3. 1881.

» 173, 174. Campo limpo. 21. 2. 1882.

Nr. 175. São Paulo: rio Tamanduatehy. 1. 3. 1882. WITTR. et NORDST. Exs. 680.

» 176. São Paulo: im Flusse Tieté. 1. 3. 1882. WITTR. et NORDST. Exs. 554.

» 177. São Paulo: Estação de Agua Branca. 20. 3. 1882.

» 178. » » Agua Branca. 20. 3. 1882.

» 179. » » » » Schnell fliessendes Wasser. 20. 3. 1882.

» 182, 183. São Paulo: Collegium Morton. Pfützen. 30. 6. 1882.

» 184. São Paulo: Collegium Morton. An Ziegelsteinen einer Kirchenmauer unter einer Rinne. 2. 7. 1882.

» 186. São Paulo: Collegium Morton. An Knochen, Steinen, Holzstückchen etc. eines Haufens Küchenabfälle. 6. 7. 1882. WITTR. et NORDST. Exs. 638.

» 187. São Paulo: Rua do Ypiranga. In einem Bache. 14. 7. 1882.

» 188. São Paulo: Rua do Ypiranga. Fast versiegter Bach. 14. 7. 1882. WITTR. et NORDST. Exs. 588.

» 189. São Paulo: Chacara Morton. 14. 7. 1882. WITTR. et NORDST. Exs. 514.

» 190. São Paulo: Campo do chá. 15. 7. 1882.

» 191. » » Chacara do Dr. Martin Francisco. 16. 7. 1882. WITTR. et NORDST. Exs. 558.

» 192, 193. São Paulo: Gerberei des Herrn Kleeberg. 16. 7. 1882.

» 195. São Paulo: Ponte grande sobre o Tieté. 22. 7. 1882. WITTR. et NORDST. Exs. 539.

» 196—198. São Paulo: Santo Amaro. 27. 7. 1882. 196 = WITTR. et NORDST. Exs. 536.

» 199. São Paulo: Chacara Bella Cintra. 28. 7. 1882.

» 200. » » Am Blumentöpfen im Treibhause der Dona Veridiana Prado. 29. 7. 1882.

» 201. Campinas: Fazenda Bom Fim do Sr João Manoel d'Almeida Barboza. An Brettern und Pfählen in schnell fliessendem Wasser. 15. 8. 1882. WITTR. et NORDST. Exs. 578.

» 202. Campinas: Fazenda Bom Fim. 18. 8. 1882.

» 203, 205. Campinas: Colonia Isabel. In einem kleinen Teiche. 5. 9. 1882. 203 = WITTR. et NORDST. Exs. 1186; 205 = WITTR. et NORDST. Exs. 580.

Nr. 206. Campinas: Tanque grande de Bom Fim. 10. 9. 1882. Wittr. et Nordst. Exs. 660 c.
» 207. Campinas: Olaria da Fazenda do Sr Francisco de Paula Souza. 12. 9. 1882. Wittr. et Nordst. Exs. 551.
» 209. Funil.
» 210. Funil. An Erde.
» 211. Campinas: Fazenda Bom Fim. 1883. Wittr. et Nordst. Exs. 839.
» 212. O. 6. 4. 1884. Wittr. et Nordst. Exs. 646.
» 214. São Paulo: Ad vargem do Braz. 11. 4. 1886. Wittr. et Nordst. Exs. 1192.
» 219—223, 360, 601. Ohne Lokalangaben.
» 602. Tanque da Bexiga. 21. 7. 1894.
» 626. São Paulo: Sto Amaro. Fliessendes Wasser. 29. 7. 1894.
» 631, 633, 634. São Paulo: Sto Amaro. In stillstehendem Wasser. 29. 7. 1894. 634 = Wittr. et Nordst. Exs. 1269.
» 643. Serra da Cantareira. An einem grossen Wasserrade. 27. 8. 1894. Wittr. et Nordst. Exs. 1512.
» 645. Serra da Cantareira. An einem Ziegelsteinpfeiler. 27. 7. 1894.
» 647. S. Paulo: Juquiry. Auf Steinen an einem kleinen Wasserfall. 4. 9. 1894.
» 671. Ribeira de Iguapé. Kleiner Waldbach. 1896.
» 727. Campinas: Bom Fim. In einem grossen Teiche. 3. 10. 1882.
» 728. São Paulo. An der Mauer des Gartens von São Paulo Consolação No 91. 1896.
» 730. Santos: Cubatão. Langsam fliessendes Wasser. 24. 6. 1896.
» 732. São Paulo: Horto botanico. Rio Tremembé. Schnell fliessendes Wasser. 26. 6. 1896.
» 733. Santos: Cubatão. 24. 6. 1896.
» 737. Pedra Branca. Juli 1896.
» 740. Alto da Serra. An einer Mauer. 20. 7. 1896.
» 742, 743, 746—750. São Paulo. 1896. 743 = Wittr. et Nordst. Exs. 1270; 747 = Wittr. et Nordst. Exs. 1251 b.

Nr. 762. São Paulo. An der Rinde von Tibouchina mutabilis. 1896.
» 1501, 1502. Rio Cabuçu. An Wurzeln und Zweigen in schnell fliessendem Wasser. 1. 6. 1906.
» 1503. S. Paulo: Tremembé. An Steinen und Pflanzen in einem Bache. Juni 1906.
» 1504. S. Paulo: Tremembé. 12. 6. 1906.
» 1505. Fazenda Velha. 27. 4. 1906.
» 1506. São Paulo. In einem Teiche des Horto botanico Paulista.

Folgende Proben waren nicht mit Nummern versehen:

20. 9. 1879. Pirassununga: Olaria do Retiro.
29. 9. 1879. » WITTR. et NORDST. Exs. 468.
29. 9. 1879. Pirassununga.
29. 9. 1879. Ohne Lokalangabe.
29. 2. 1880. Pirassununga: Leme, Caixa d'agua.
5. 9. 1880. Campinas: Colonia Isabel. Der kleine Teich.
29. 5. 1896. São Paulo. In einem Teiche.
WITTR. et NORDST. Exs. 765 c. Ohne Lokalangabe.
» » » » 1351 b. São Paulo: S[to] Amaro. 29.7. 1894.
WITTR. et NORDST. Exs. 1350. São Paulo: S[to] Amaro.

Conjugatae.

Desmidiaceae.

Cylindrocystis (Menegh.) De Bar.

C. Brebissonii Menegh. — Nr. 28, 168 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 483), 175 (Wittr. et Nordst. Exs. 680), 190 a und b, 740. — Vorher auch aus Minas Geraes erwähnt.

Spirotaenia Bréb.

S. obscura Ralfs. — Cum zygotis 33—38,5 μ crassis. — Nr. 117, 117 a (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 380), 117 b (Wittr. et Nordst. Exs. 383). — In Brasilien nur aus diesem Lokal bekannt.

Netrium (Näg.) Lütkem.

N. digitus (Ehrenb.) Lütkem. — Nr. 74 (Wittr. et Nordst. Exs. 371), 85, 85 b (Wittr. et Nordst. Exs. 376), 87, 158 (det. Nordst.), 192, 197, 214 (Wittr. et Nordst. Exs. 1192), 220.

—— forma lateribus medio fere rectis, apicibus truncatis leviter porrectis. — Taf. 1, Fig. 1. — Nr. 6, 75.

Die Art ist schon vorher aus Minas Geraes, Bahia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul und, durch Börgesen 1890, S. Paulo verzeichnet.

N. lamellosum (Bréb.) Lütkem. — Nr. 111, 120, 132.

—— forma Nordst. in Wittr. et Nordst. Exs. 539. Long. 213—263 μ, crass. 50—52 μ; crass. apic. 28—29 μ. — Taf. 1, Fig. 2. — Nr. 195 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 539).

Die Art bisher aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso bekannt.

N. Naegelii (Bréb.) Lütkem. Cell. 22—23 μ crassis, diametro 3—4-plo longioribus. — Nr. 26. — Die Art bisher aus Minas Geraes, Rio de Janeiro, Matto Grosso und, Börgesen 1890 und Lemmermann 1914, S. Paulo verzeichnet.

N. oblongum (De Bar.) Lütkem. — Nr. 130 (det. Nordst.), 195 (Wittr. et Nordst. Exs. 539).

—— var. **cylindricum** West forma major apicibus fere truncatis. Long. 77—83 μ, crass. 22,5—23 μ. — Taf. 1, Fig. 3. — Nr. 75.

Die Art schon aus Minas Geraes, Bahia, Rio Grande do Sul und Matto Grosso erwähnt; die Varietät ist für Brasilien neu.

Gonatozygon De Bar.

G. monotaenium De Bar. — Nr. 57, 148 (det. Nordst.). — Die Art sowie die Varietät *pilosellum* Nordst. sind vorher aus Matto Grosso erwähnt; sonst ist die Art auch bekannt aus Minas Geraes, Bahia und, var. *tenuior* Börg. 1890, aus S. Paulo.

Penium Bréb.

?**P. cruciferum** (De Bar.) Wittr. Long. 27—28 μ, crass. 17—18 μ. — Nr. 76. — Schon aus Minas Geraes erwähnt.

P. cylindricum Borge forma minor apicibus truncatis; pyrenoidibus semicellularum minutis 5—6 in una serie ordinatis. Long. 175—234 μ, crass. 15,5—18,5 μ. — Taf. 1, Fig. 4. — Nr. 177. — Die Art bereits aus Rio Grande do Sul erwähnt.

P. minutum (Ralfs) Cleve forma cell. 13—14,5 μ crassis, diametro 18—19-plo longioribus. — Nr. 51, 193.

—— forma cell. 15,5—17 μ crass., diam. 15,5—19-plo longior. — Nr. 111, 128, 131, 163.

—— forma cell. 18—20 μ crass., diam. 15—16,5-plo longior. — Nr. 44, 75.

—— var. **gracile** WILLE. Cell. 9—10 μ crass., diametro 11,5—17,5-plo longior. — Nr. 196 (WITTR. et NORDST. Exs. 53 b).

——— forma cell. 10—10,5 μ crass., diam. 20—25-plo longior. — Nr. 3, 97.

——— forma cell. 14,5 μ crass., diam. 20—21-plo longior. — Nr. 122, 132.

—— var. **crassum** WEST 78,5 μ long., 17 μ crass. — Nr. 175 (WITTR. et NORDST. Exs. 680).

——— forma long. 40—46 μ, crass. 13—14,5 μ. (Vgl. BORGE Alg. Regnell. 2, S. 75, T. 1, F. 4.) — Nr. 197.

Formen dieser Art sind bisher aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul, Matto Grosso, Bahia und, durch LEMMERMANN 1914, aus S. Paulo verzeichnet.

P. subrufescens n. sp. Pen. diametro 3—3,5-plo longius, medio leviter constrictum, utroque polo late rotundato-truncatum lateribus semicellularum rectis leviter convergentibus, angulis superioribus late rotundatis; membrana adulta fulva; long. cell. 65—80 μ, crass. 22—23 μ. — Taf. 1, Fig. 5. — Nr. 163. — Ähnelt am meisten *P. rufescens* CLEVE, das verhältnismässig dicker ist und mehr abgerundete Zellenden und eine rotbraune Membran hat.

P. spec. Cellulis ellipticis diametro 1,5—1,8-plo longioribus, medio levissime constrictis, utroque polo rotundatis, 27—29 μ longis, 15—18 μ crassis. — Taf. 1, Fig. 6. — Nr. 100. — Vergl. *Pen. spec.* NORDST. Desm. arct. S. 15, T. 6, F. 1 und 2.

Closterium NITZSCH.

C. libellula FOCKE forma f. BORGE Süssw. Feuerl., S. 29, F. 4 similis sed major. Long. cell. 148—151 μ, crass. 33 μ, crass. apic. 14—17 μ. — Taf. 1, Fig. 7. — Nr. 130.

—— var. **intermedium** ROY et BISS. — Nr. 38 B (WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 75, 84, 85 b (WITTR. et NORDST. Exs. 376), 88 (WITTR. et NORDST. Exs. 384), 98, 105, 164, 196 (WITTR. et NORDST. Exs. 536), 197.

Die Art ist schon aus Minas Geraes, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, BÖRGESEN 1890, S. Paulo erwähnt.

C. navicula (BRÉB.) LÜTKEM. forma apicibus fere truncatis 3—3,5-plo longior quam latior; long. cell. 41,5—50 μ, crass. 14—15 μ; crass. apic. 7 μ. — Taf. 1, Fig. 8. — Nr. 183.

—— forma BORGE Süssw. Feuerl., S. 29, F. 5. — Nr. 737.

—— forma f. WILLE Norg. Ferskv. alg., S. 49, T. 2, F. 32 similis sed major; long. 70—71 μ, crass. 17—17,5 μ. — Nr. 49 (WITTR. et NORDST. Exs. 368 a).

—— forma BORGE Alg. Regnell. 2, S. 74, T. 1, F. 1. Cell. 3—3,7-plo longior quam latior, 44,5—53 μ long., 13—15,5 μ crass.; crass. apic. 7 μ. — Nr. 154.

—— forma apicibus latioribus rotundato-truncatis; cell. 3—3,8-plo longioribus quam latioribus. 35,5—48,5 μ long., 10—13 μ crass.; crass. apic. 6—8,5 μ. — Taf. 1, Fig. 9. — Nr. 126 (WITTR. et NORDST. Exs. 481 sub. nom. *Penium Jenneri*).

Vgl. forma *Willei* SCHMIDLE (syn. f. WILLE Norg. Ferskv. alg., S. 49, T. 2, F. 32) und var. *crassum* PRINTZ Beitr. Chlor. Norweg., S. 8, T. 1, F. 2. — In WITTR. et NORDST. Exs. 481 wird die Form zu *Penium Jenneri* geführt, im Index generalis in fasc. 21, pag. 83 jedoch mit einem Fragezeichen. Wie von WEST Monogr. Brit. Desm. 1, S. 78 und LÜTKEM. Die Gatt. Cylindrocyst. S. 225 nachgewiesen wurde muss aber *P. Jenneri* zur Gattung *Cylindrocystis* geführt werden. Die von mir gegebene Fig. 9, Taf. 1 zeigt, dass die brasilianische Form nicht zur Gattung *Cylindrocystis* geführt werden kann, teils wegen des Baues der Chlorophoren, teils wegen des Vorkommens von Endvakuolen mit Gipskrystallen, sondern zur Gattung *Closterium* gehört.

Die Art ist bereits aus Bahia, Matto Grosso und Rio Grande do Sul erwähnt.

C. nasutum NORDST., WOLLE. Maximum, sublineari-lanceolatum, diametro 4,8—8,6-plo longius, 73—105 μ crassum, ad utrumque polum vix, deinde subito et valde attenuatum, dorso leviter convexo, ventre plano vel levissime concavo, apicibus rotundato-truncatis; membrana tenui hyalina,

glabra vel adultiori ochracea dense et subtilissime (fere inconspicue) striata, striis 12—15 in 10 μ, plerumque suturis transversis 3—5 instructa; pyrenoidibus numerosis, sparsis (?). — Taf. 1, Fig. 10—13. — Nr. 21, 24, 40 (WITTR. et NORDST. Exs. 366 b), 159.

Vorausgesetzt, dass die oben beschriebene Form und die Art WOLLE's identisch sind, so ist die von W. in Desm. U. St. gegebene Diagnose zu eng, weshalb ich hier eine vollständigere Diagnose gegeben habe. Die von WOLLE l. c. nach angef. Arbeit gesehenen Individuen sind kleiner als die brasilianischen, nämlich etwa 75 μ dick und etwa 5mal länger; in Fr. w. alg. U. St. S. 338, beschreibt er jedoch Individuen, die 83 μ dick und 7mal so lang sind. Nach WOLLE ist die Membran glatt; die Striierung ist aber gewöhnlich sehr schwer zu unterscheiden. Ob die Pyrenoiden in Reihen geordnet sind oder nicht, kann ich nicht entscheiden, da mir nur getrocknetes Material zur Verfügung stand; nach WOLLE aber in Fr. w. alg. U. St. S. 338, ist das »Chlorophyll arranged in five or six fillets». In Desm. U. St. S. 41, in der Note zur Diagnose gibt übrigens WOLLE selbst zu verstehen, dass wenigstens die Exemplare in WITTR. et NORDST. Exs. 366, d. h. LÖFGREN Nr. 40, mit seinem *C. nasutum* identisch sind. — *C. lunula* f. *farcinalis* SCHMIDLE Ost-Afr. Desm., S. 17, T. 4, F. 20 ist meiner Meinung nach mit *C. nasutum* NORDST. synonym.

C. directum ARCH. forma WITTR. et NORDST. Exs. 370. — Nr. 101 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 370). — In Brasilien nur aus dieser Lokalität bekannt.

C. baillyanum BRÉB. Long. cell. 249—262 μ, crass. 30—31,5 μ; crass. apic. 17—17,5 μ. — Nr. 197, 198. — Für Brasilien neu.

C. subjuncidum DE NOT. forma BÖRG. Desm. Brasil., S. 29, T. 2, F. 3 sed cellulis 15—17,5 μ crassis diametro tantum 13,5—14,5-plo longioribus; crass. apic. 8,5—10 μ. — Nr. 128, 182, 197. — Formen dieser Art sind auch bekannt aus Rio Grande do Sul und, durch BÖRGESEN 1890, S. Paulo.

C. legumen WEST var. **brasiliense** n. var. Cellulis diametro 5—6,7-plo longioribus, latere ventrali levissime concavo, apicibus crassioribus non retusis; membrana hyalina vel luteo-brunnea. Long. 171—177 μ, crass. 26—36 μ; crass. apic. 12—14,5 μ. — Taf. 1, Fig. 14. — Nr. 118, 120. — Vgl. *C. bacillum* JOSH. — Die Art ist für Brasilien neu.

C. praelongum BRÉB. — Nr. 22 (det. NORDST.), 23 (det. NORDST.). — Vorher aus Matto Grosso notiert.

C. attenuatum EHRENB. ***sculptum** NORDST. — Taf. 1, Fig. 16. — Nr. 24, 45 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 382), 46. — Die Art ist schon aus Brasilien nur durch WITTR. et NORDST. Exs. bekannt.

C. acerosum (SCHRANK) EHRENB. — Nr. 211 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 839).

—— forma cellulis 40—42 μ crass., diametro 9—9,5-plo longioribus, sub apicibus subito attenuatis, crass. apic. 10—11 μ; membrana glabra. — Taf. 1, Fig. 15. — Nr. 38 B (WITTR. et NORDST. Exs. 362 a). — Durch die plötzlich zusammengezogenen Enden erinnert diese Form an *C. attenuatum* EHRENB., unterscheidet sich aber von dieser Art durch die durchaus gerade Bauchseite und die glatte Membran.

Die Art ist auch schon aus Rio Grande do Sul bekannt.

C. lunula NITZSCH. — Nr. 19, 81 (WITTR. et NORDST. Exs. 314).

—— var. **coloratum** KLEBS forma membrana subtiliter striata, striis aegre conspicuis circ. 10 in 10 μ. Long. 510—564 μ, crass. 87—88 μ. — Nr. 198.

Die Art ist schon von EDVALL 1896 aus S. Paulo publiziert; die Varietät ist für Brasilien neu.

C. subturgidum NORDST. — Taf. 1, Fig. 17. — Nr. 114 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 381), 117, 117 b (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 383).

—— forma diametro ad 16-plo longior; membrana luteo-fuscescente striis circ. 8 in 10 μ ornata, apicibus badia. — Nr. 159.

Die Art vorher nur durch Nr. 381 und 383 in WITTR. et NORDST. Exs. aus Brasilien bekannt.

C. **turgidum** Ehrenb. forma diametro 9—13-plo longior apicibus levissime recurvatis; membrana hyalina aut brunnea, apicibus semper brunneis, striata striis 6—9 in 10 μ. Crass. cell. 76—98 μ; crass. apic. circ. 22 μ. — Taf. 1, Fig. 18. — Nr. 40 (Wittr. et Nordst. Exs. 366 b), 64.

—— forma priori similis sed minor; crass. 61,5 μ; striis 10—11 in 10 μ. — Nr. 122.

—— forma **brasiliensis** Nordst. — Taf. 1, Fig. 19. — Nr. 114 (Orig.; Wittr. et Nordst. Exs. 381), 117, 117 b (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 383), 153 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 385), Pirass.: Olaria do Bom Retiro 18 20/9 79.

—— ***giganteum** Nordst. — Taf. 1, Fig. 20. — Nr. 45 (Orig.; Wittr. et Nordst. Exs. 382), 46, 203. — In Nr. 203 fanden sich Individuen, die bis zu 138 μ dick und 10—11mal so lang waren.

Formen dieser Art sind schon aus Minas Geraes, São Paulo, Matto Grosso und Rio de Janeiro beschrieben.

C. **intermedium** Ralfs. — Nr. 40 (Wittr. et Nordst. Exs. 366 b). — Die Art ist für Brasilien neu.

C. **striolatum** Ehrenb. — Nr. 128.

—— var. **subcostatum** Borge forma minor diametro 5,5—7-plo longior; costis circ. 12 a fronte visis; apicibus rotundatis; crass. 31,5—33 μ; crass. apic. 10—11 μ. — Taf. 1, Fig. 21. — Nr. 120.

——— forma major diametro 5—8-plo longior; apicibus fere truncatis; costis 12—17 a fronte visis. Crass. cell. 35—46 μ; crass. apic. 11,5—14,5 μ. — Taf. 1, Fig. 22. — Nr. 155, 165 (Wittr. et Nordst. Exs. 471), 197, 198, 220.

——— forma antecedenti similis sed minor diametro 7—8-plo longior; costis 14 a fronte visis. Crass. 28—29 μ; crass. apic. 11—12 μ. — Nr. 165 (Wittr. et Nordst. Exs. 471).

Die Art ist bisher notiert aus Minas Geraes, S. Paulo, Rio Grande do Sul und Matto Grosso, die Varietät aus Rio Grande do Sul.

C. **costatum** Corda forma diametro 5,5—7-plo longior apicibus fere truncatis, membrana achroa vel luteo-fuscescente, apicibus brunnea, costis 9—11 a fronte visis;

cellulis sporiferis latere ventrali leviter tumidis; parthenosporis ovatis saepe plus minus irregularibus, diametro 2—2,6-plo longioribus, membrana achroa glabra, 2,5 μ crassa. Crass. cell. veg. 43—52 μ; crass. apic. 14—15,5 μ; crass. parthenospor. 43—54 μ. — Taf. 1, Fig. 23. — Nr. 742. — Die Art ist für Brasilien neu. — Parthenosporen sind in der Gattung *Closterium* vorher bekannt bei *C. cornu* EHRENB. (LAGERH. Alg. bidr. 1, S. 47). Ob die von PETKOFF in Period. spisan. 57, S. 133, T. 2, F. 37 b und c abgebildeten und in bulgarischer Sprache beschriebenen Bildungen Parthenosporen oder nur monströse Bildungen sind, kann ich wegen meiner Unkenntnis des Bulgarischen nicht entscheiden.

C. subcostatum NORDST. — Nr. 46, 101 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 370).

—— forma major NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 370. — Taf. 1, Fig. 24. — Nr. 38 B (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 40 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 366 b).

Die Art war bisher nur durch WITTR. et NORDST. Exs. aus Brasilien bekannt.

C. lineatum EHRENB. — Nr. 148 (det. NORDST.). — Die Art ist vorher aus Minas Geraes und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo verzeichnet.

C. tumidum JOHNS. Long. 85—86 μ, crass. 17 μ; crass. apic. 5,5—6 μ. — Nr. 45 (WITTR. et NORDST. Exs. 382).

—— forma diametro 5,5—6,5-plo longior, ventre leviter tumido, fere recto; locellis apicalibus corpuscula singula includentibus. Long. 41—46 μ, crass. 7—7,5 μ; crass. apic. 3—4 μ. — Taf. 1, Fig. 25. — Nr. 125.

Formen dieser Art sind vorher aus Matto Grosso notiert.

C. Jenneri RALFS. — Nr. 177. — Ist schon von BÖRGESEN 1890 aus S. Paulo notiert.

C. cynthia DE NOT. — Nr. 6. — Vorher aus Matto Grosso notiert.

C. Venus KÜTZ. forma brevior cellulis diametro 5—6-plo longioribus. Crass. 8—9 μ. — Nr. 143. — Die Art ist vorher bekannt aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso.

C. **archerianum** Cleve. — Nr. 128, 131, 151. — Die Art ist für Brasilien neu.

C. **Malmei** Borge. Long. 267 μ, crass. 51 μ; crass. apic. 14—15 μ. Membrana brunnea costis 8—9 a fronte visis. — Tab. 2, Fig. 1. — Nr. 118.

—— var. **semicirculare** Borge forma Borge, Alg. Regnell. 2, S. 79, Taf. 1, Fig. 23. Membrana luteolo-fuscescente costis 9—10 a fronte visis. Long. 269 μ, crass. 40 μ; crass. apic. 7—8 μ. — Nr. 163.

Die Art ist für Brasilien neu, ist aber sowie die Varietät vorher in Paraguay gefunden.

C. **Löfgrenii** n. spec. Cl. magnum, robustum, semilunare, ventre non inflato, cellulis diametro 3-plo longioribus utroque polo valde attenuatis apicibus leviter dilatatis rotundatis; membrana brunnea longitudinaliter costata costis a fronte visis 16—19, in media parte suturis transversalibus 1—3. Crass. cell. 78—86 μ, crass. apic. circ. 17 μ. — Taf. 2, Fig. 2. — Nr. 120.

—— forma cellulis diametro 4—5-plo longioribus. Crass. cell. 70 μ, crass. apic. circ. 18 μ. — Taf. 2, Fig. 3. — Nr. 197.

Die neue Art ähnelt am meisten *C. Malmei* Borge, die jedoch bedeutend kleiner aber verhältnismässig länger ist und eine ungefärbte Membran hat. *C. lagoense* Nordst., die auch erweiterte Zellenden hat, ist nicht mehr als 28 μ dick, aber 6—7mal so lang und hat nur gestreifte Membran. *C. validum* West ist 32 μ dick und 7—8mal so lang, hat gestreifte Membran und nicht erweiterte Zellenden.

C. **Leibleinii** Kütz. forma Börg., Desm. Brasil., S. 935, Taf. 2, Fig. 7. Long. 174—175 μ, crass. 31—32 μ. — Nr. 197.

—— forma Borge, Alg. Regnell. 2, S. 80, Taf. 1, Fig. 26. Crass. 37—38 μ, diametro 5-plo longior. — Nr. 1501.

Formen dieser Art sind aus S. Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul und Matto Grosso bekannt.

C. **malinvernianum** De Not. (syn. *C. Ehrenbergii* var. *brasiliense* Nordst.). Membrana striis 11—12 in 10 μ. — Taf. 2, Fig. 4. — Nr. 153 (Wittr. et Nordst. Exs.

385 sub nom. *C. Ehrenbergii* var. *bras.*). — Siehe JOHNS., Desm. U. S. 1, S. 286. Die Art ist aus Brasilien nur durch WITTR. et NORDST. Exs. 385 bekannt.

C. moniliferum (BORY) EHRENB. — Nr. 737.

—— forma WITTR. et NORDST. Exs. 383. Cellulis latere ventrali non tam tumidis diametro circ. 5-plo longioribus. Crass. cell. 47—52 μ. — Taf. 2, Fig. 5. — Nr. 211 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 839).

Die Art ist auch in Minas Geraes, Rio Grande do Sul und Matto Grosso gefunden.

C. laterale NORDST. — Taf. 2, Fig. 6. — Nr. 117, 117 b (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 383), 153 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 385). — Die Art ist nur durch WITTR. et NORDST. Exs. aus Brasilien bekannt.

C. Ralfsii BRÉB. var. **hybridum** RAB. (syn. *C. lineatum* var. *sandvicense* NORDST.). — Taf. 2, Fig. 7. — Nr. 102, 120, 165 (WITTR. et NORDST. Exs. 471), 198. — Die Art ist von BÖRGESEN 1890 aus S. Paulo notiert, die Varietät aber ist für Brasilien neu.

C. oncosporum NORDST. Long. 249—336 μ, crass. 21—23 μ; long. zygot. 50—61,5 μ, lat. 31—32 μ. — Nr. 88 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 384). — Die Art ist auch aus Rio de Janeiro bekannt.

C. Kützingii BRÉB. — Nr. 128, 199. — Vorher notiert aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso.

C. setaceum EHRENB. — Nr. 102 (det. NORDST.), 148 (det. NORDST.). — Vorher bekannt aus Matto Grosso und auch, BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo.

Pleurotaenium NÄG.

P. ovatum NORDST. — Nr. 38 B (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 62, 73 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 379), 120 (det. NORDST.), 148, 149 (det. NORDST.), 151, 152 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 1401), 158 (det. NORDST.). — In Nr. 62 mass ich Individuen, die etwa 160 μ dick waren. Die Alge ist bisher auch aus Minas Geraes bekannt.

P. **maximum** (Reinsch) Lund. — Nr. 41, 57, 64, 85, 85 b (Wittr. et Nordst. Exs. 376), 86 (Wittr. et Nordst. Exs. 374), 103, 137 (Wittr. et Nordst. Exs. 362 b), 159, 161, 182, 192, 220, 737, 18 $^{20}/_{9}$ 79.

—— forma Borge, Trop. u. subtrop. Süssw., S. 14, Taf. 1, Fig. 49. — Nr. 49 (Wittr. et Nordst. Exs. 368 a), 74 (Wittr. et Nordst. Exs. 371), 120.

Die Art ist schon aus Rio Grande do Sul, Matto Grosso, Minas Geraes und auch aus Itapura in S. Paulo bekannt.

P. **nodulosum** (Bréb.) De Bar. — Nr. 37, 220. — Formen dieser Art waren vorher auch aus Minas Geraes und Rio Grande do Sul bekannt.

P. **truncatum** (Bréb.) Näg. — Nr. 46. — Schon aus Minas Geraes bekannt.

P. **trabecula** (Ehrenb.) Näg. — Nr. 38 B (Wittr. et Nordst. Exs. 362 a), 46.

—— forma membrana supra isthmum glabra cetera granulis minutis irregulariter ordinatis ornata. — Taf. 2, Fig. 8. — Nr. 46. — Früher beschriebene granulierte Formen dieser Art (Rac., Desmid. Ciastoni, S. 370, Taf. 6, Fig. 5, West, Alg. Cambridgesh., S. 113, Taf. 396, Fig. 6, Petkoff in Period. spisan., S. 601, Taf. 2, Fig. 39) haben die ganze Membran mit Wärzchen besetzt. Raciborski l. c. und Petkoff l. c. zitieren für ihre var. *granulatum* Ralfs, Brit. Desm., was nicht korrekt ist, weil die Ralfs'sche Form zu *P. Ehrenbergii* (Bréb.) De Bar gehört.

Die Art ist bisher für Brasilien nicht notiert.

P. **Ehrenbergii** (Bréb.) De Bar. — Nr. 8.

—— forma diametro 8—10-plo longior, semicellulis supra basin leviter 1-undulatis, tuberculis apicalibus a fronte visis 4—5. Long. 223—288 μ; crass. supra bas. semicell. 23—31,5 μ, ad apic. 15,5—17 μ. — Taf. 2, Fig. 9, 10. — Nr. 85, 85 b, (Wittr. et Nordst. Exs. 376), 151. — Vielleicht gehört diese Form nicht zu *P. Ehrenbergii*, von welchem sie sich dadurch unterscheidet, dass die Zellhälfte eine einzige und, besonders in Nr. 151, sehr leichte Basalanschwellung hat. Sie erinnert an *Docidium*

polymorphum TURN., das aber bedeutend schmäler und 17—19mal so lang als breit ist.

Formen dieser Art sind vorher beschrieben aus Rio de Janeiro, Matto Grosso und Rio Grande do Sul.

P. rectum DELP. Crass. tumor. bas. 27—28 μ., crass. apic. 20 μ. — Nr. 87.

—— forma crass. tumor. bas. 21—22 μ., crass. apic. 14—15 μ. — Nr. 27, 161.

—— forma crass. tumor. bas. 15,5—19 μ., crass. apic. 13—14,5 μ. — Nr. 87, 98.

—— forma crass. tumor. bas. 10 μ., crass. apic. 7 μ. — Nr. 87.

Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Matto Grosso, Rio Grande do Sul und auch aus S. Paulo bekannt.

P. coronulatum (GRUN.) WILLE. — Nr. 151.

—— var. **caldense** WILLE. — Nr. 103.

Die Hauptform ist bisher noch nicht aus Brasilien bekannt, die Varietät aber aus Minas Geraes und S. Paulo.

P. subcoronulatum (TURN.) WEST var. **rectum** BORGE. Long. 372—420 μ.; crass. ad tumor. bas. 28,5—30 μ., ad med. semicell. 22—25,5 μ., ad apic. 24,5—26 μ. — Nr. 172. — Die Varietät war vorher aus Rio Grande do Sul bekannt.

P. caldense NORDST. forma membrana fere levi; infra tubercula apicis semicellularum sulcis parvis instructa. Long. 400—470 μ.; crass. ad tumor. basal. semicell. 28—31 μ., ad med. 23—24 μ., ad apic. 25—27 μ. — Taf. 1, Fig. 11. — Nr. 31 B et C. — Die Undulierung ist bei dieser Form fast unmerkbar und tritt erst bei stärkerer Vergrösserung hervor (siehe Fig. 11 a'); bei schwacher Vergrösserung ähnelt sie deshalb völlig *P. cristatum* (TURN.) BORGE, das vielleicht als eine unundulierte Form von *P. caldense* betrachtet werden kann. — Die Art war vorher bekannt aus Minas Geraes und auch (BÖRGESEN 1890) aus S. Paulo.

P. nodosum (BAIL.) LUND. — Nr. 21, 37, 38 B (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 40 (WITTR. et NORDST. Exs. 366 b), 41, 66, 71 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. 369 a), 73 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 379), 74 (WITTR. et NORDST. Exs. 371), 83 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. 1451), 84, 89, 102, 118, 120 (det.

NORDST.), 121, 141, 149 (det. NORDST.), 151, 161, 163, 177. — Die Maximaldicke der Zellen schwankte von 54 bis 79 μ. In sämtlichen Proben stimmt die Art mit BORGE, Austr. Süssw., S. 27, Taf. 4, Fig. 49—51 überein. Allem Anscheine nach finden sich von dieser Art zwei Formen, eine nördliche und eine südliche, jene mit schwächer, diese mit kräftiger hervortretenden Anschwellungen. Dies tritt deutlich hervor, wenn man folgende Abbildungen von nördlichen und südlichen Exemplaren miteinander vergleicht: nördliche (Europa und Nordamerika): RALFS, Brit. Desm., Taf. 35, Fig. 8, COOKE, Add. Brit. Desm., Taf. 141, Fig. 1, LEMMERM., Phytopl. sächs. Teiche, Taf. 2, Fig. 45, WEST, Monogr. Brit. Desm. 1, Taf. 31, Fig. 3—6, BAIL., Catsk. Desm., Fig. 3, BAIL., Micr. observ., Taf. 1, Fig. 4, WOLLE, Desm. U. St., Taf. 11, Fig. 11—12 und Taf. 12, Fig. 20, WEST, N. Amer. Desm., Taf. 12, Fig. 31, CUSHM., N. Engl. Pleurotaen., Taf. 75, Fig. 7; südliche (tropische und subtropische): MASK., Furth. not. N. Z. Desm., Taf. 5, Fig. 53, TURN., Alg. Ind. orient, Taf. 3, Fig. 7 a, BORGE, Austr. Süssw., Taf. 4, Fig. 49—52, GUTW., Alg. Java, Taf. 37, Fig. 24, FRITSCH, Alg. Fl. Ceylon, Fig. 3 M, S. 237. — Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Matto Grosso und auch aus S. Paulo verzeichnet.

Docidium BRÉB.

D. baculum BRÉB. — Nr. 122, 125, 128, 131, 132, 161, 197, 220.

—— var. **hexagonum** BÖRG. Long. 219—281 μ, crass. tum. bas. 20—22 μ, crass. apic. 14—15 μ. — Nr. 193, 743 (WITTR. et NORDST. Exs. 1270).

Die Art ist schon vorher aus S. Paulo bekannt und auch aus Minas Geraes, Rio de Janeiro und Rio Grande do Sul. Die Varietät ist nur aus S. Paulo (BÖRGESEN 1890) bekannt.

Triploceras Bail.

T. verticillatum Bail. — Nr. 171. — Die Alge ist für Brasilien neu.

T. gracile Bail. — Nr. 106.

—— ***bidentatum** Nordst. — Nr. 31 B und C, 103, 104, 177, 178, 195 (Wittr. et Nordst. Exs. 539), 214 (Wittr. et Nordst. Exs. 1192).

Die Unterart ist schon früher in Minas Geraes und auch (Börgesen 1890) in S. Paulo gefunden, die Hauptform ist aber für Brasilien neu.

Cosmarium Ralfs.

C. elegantissimum Lund. var. **simplicius** West forma diametro duplo longior verrucis minoribus in seriebus verticalibus circ. 12 a fronte visis ordinatis. Long. 46—50 μ, lat. 21,5—24,5 μ; lat. isthm. 18,5—21,5 μ. — Taf. 2, Fig. 12. — Nr. 89.

——— forma major diametro circ. 3½-plo longior, apicibus rotundato-truncatis, verrucis oblongis in seriebus verticalibus a fronte visis circ. 12 et horizontalibus circ. 12 ordinatis. Long. 114—132 μ, lat. 33—34,5 μ, lat. isthm. 32,5—33 μ. — Taf. 2, Fig. 13. — Nr. 132.

——— forma major diametro 2,5—3-plo longior semicellulis ad apices attenuatis, verrucis oblongis in seriebus verticalibus a fronte visis 11—14 et horizontalibus circ. 12 ordinatis, verrucis seriei horizontalis infimae levissime emarginatis. Long. 124—125 μ, lat. 44—45 μ, lat. isthm. 38—39 μ. — Taf. 2, Fig. 14. — Nr. 151.

Die Art ist für Brasilien neu. Sämtliche brasilianische Formen weichen von der Hauptart und von der Varietät West's ab sowohl durch die grössere Anzahl der Wärzchenreihen als auch durch die grössere Zahl der Wärzchen jeder Reihe; die beiden letzteren Formen (Nr. 132 und 151) ausserdem durch ihre Grösse. Die Form in Nr. 132 erinnert sehr an die Fig. 8—9, Taf. 14 in Wolle, Desm. U. St., abgesehen davon, dass bei den Figuren Wolle's die Mitteleinschnürung sehr tief ist;

die Diagnose und die Abbildungen WOLLE's stimmen aber nicht mit einander überein. In der Form der Nr. 151 sind die Wärzchen der untersten Wärzchenreihe der Zellhälfte sehr schwach ausgekerbt, die Auskerbung ist nur in stärkerer Vergrösserung sichtbar.

C. **excavatum** NORDST. — Nr. 195 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 539), 196 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 536).

—— forma major. Long. 24—26 μ, lat. 14,5—16 μ; lat. isthm. 9,5—10 μ. — Nr. 62, 75, 111.

—— forma NORDST., Fr.-wat. alg. N. Zeal., S. 52, Taf. 5, Fig. 18 sed isthmo latiore. Long. 30—31,5 μ, lat. 17—20,5 μ; lat. isthm. 11,5—13 μ. — Nr. 141, 172, 177.

Die Art ist für Brasilien auch aus Minas Geraes, Matto Grosso und Rio Grande do Sul bekannt.

C. **denticulatum** BORGE forma BORGE Trop. u. subtrop. Süssw., S. 19, Taf. 1, Fig. 19. Long. 150—166 μ, lat. 88—110 μ; lat. isthm. 33—37 μ; long. acul. 5—6 μ. — Nr. 38 B (WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 45 (WITTR. et NORDST. Exs. 382), 46, 141, 151. — Die Art ist auch bei Rio de Janeiro notiert.

C. **scrobiculosum** BORGE. Long. 71—72 μ, lat. 47 μ; crass. 37—38 μ; lat. isthm. 22 μ. — Nr. 161. — Die Art ist für Brasilien neu, aber aus Paraguay bekannt.

C. **conspersum** RALFS var. **latum** (BRÉB.) WEST, Monogr. Brit. Desm. 4, S. 15, Taf. 99, Fig. 5—6. — Nr. 64, 100, 203 (WITTR. et NORDST. Exs. 1186).

—— var. **attenuatum** NORDST. — Nr. 151 (det. NORDST.), 161.

——— forma membrana scrobiculis parvis 4 circum verrucam quamque ornata. Long. 73 μ, lat. 53 μ; lat. isthm. 22 μ. — Taf. 2, Fig. 15. — Nr. 152 (WITTR. et NORDST. Exs. 1401).

—— var. **americanum** n. var. NORDST. in sched. Var. minor sinu extrorsum mox ampliato, lateribus semicellularum late rotundatis, verrucis in quincuncem ordinatis, membrana circum verrucam quamque scrobiculis parvis 6 ornata. Long. 63—71,5 μ, lat. 57—64,5 μ, crass. 36 μ; lat. isthm. 17,5—22 μ. — Taf. 2, Fig. 16. — Nr. 120 (det. NORDST.), 141.

—— var. **margaritatum** LUND. forma minor long. 57—60 μ, lat. 47—51,5 μ; lat. isthm. 16—18,5 μ. — Nr. 219.

In Brasilien sind vorher von dieser Art var. *attenuatum* notiert aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und Matto Grosso und eine forma minor von var. *latum* aus Rio Grande do Sul.

C. **margaritiferum** MENEGH.; ARCH. var. **incisum** KIRCHN. forma BOLDT, Desm. Grönl., S. 24, Taf. 2, Fig. 28. Long. 73—78,5 μ, lat. 61—63,5 μ; lat. isthm. 25—26 μ. — Nr. 66. — Die Art ist schon aus Minas Geraes und, von BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo verzeichnet.

C. **quaternarium** NORDST. — Nr. 117, 117 b (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 383). — Die Fig. 1, Taf. 7 in NORDST., Fr.-wat. alg. N. Zeal. ist von Exemplaren dieser Nummer. Die Art ist aus Brasilien nur durch WITTR. et NORDST. Exs. 383 bekannt.

C. **reniforme** (RALFS) ARCH. — Nr. 71 (WITTR. et NORDST. Exs. 369 a), 136, 149.

—— forma WEST, Monogr. Brit. Desm. 3, S. 159, Taf. 79, Fig. 7. Membrana granulis in quincuncem ordinatis. Long. 55—56 μ, lat. 45—46 μ; lat. isthm. 15 μ. — Nr. 80.

Die Art ist vorher aus Brasilien nur aus Cruz Alta in Rio Grande do Sul verzeichnet.

C. **quadrum** LUND. var. **minus** NORDST. (syn. *C. pseudobroomei* BORGE, Austr. Süssw., S. 20, Taf. 3, Fig. 34; Trop. u. subtrop. Süssw., S. 20, Taf. 1, Fig. 22; Alg. Regnell. 2, S. 87, Taf. 2, Fig. 13). Apice semicellularum recto vel leviter retuso; verrucis in quincuncem ordinatis, series et longitudinales et oblique transversales efficientibus; pyrenoidibus binis. Long. 33—37 μ, lat. 33—40 μ, crass. 14,5—18,5 μ; lat. isthm. 10—14,5 μ. — Nr. 84, 135, 149, 156, 182.

——— forma major et pro portione latior. Long. 45—46 μ, lat. 51—52 μ, crass. 24,5 μ; lat. isthm. 14,5 μ. — Taf. 2, Fig. 17. — Nr. 132.

Ich bin immer mehr davon überzeugt worden, dass die von mir früher zu *C. pseudobroomei* geführten Formen zu *C. quadrum* gerechnet werden müssen. So muss

wahrscheinlich auch mit *C. pseudobroomei* der übrigen Autoren verfahren werden. Was die Form WOLLE's betrifft, so weicht tatsächlich die Fig. 36—37 in Taf. 51 Desm. U. St. von *C. quadrum* bedeutend ab teils durch die kaum abgerundeten oberen Ecken der Zellhälften und teils durch die ganz geraden Seiten; die Figuren WOLLE's sind ja aber in der Regel unzuverlässig. WOLLE liefert keine Diagnose, schreibt aber l. c., S. 86, *C. pseudobroomei* sei »in all its details of structure like the preceeding (*C. Broomei* THWAIT.), but entirely devoid of a central inflation», und *C. Broomei* THWAIT. in RALFS, Brit. Desm., Taf. 16, Fig. 6 a (Fig. 6 b gehört wohl nicht zu *C. Broomei*) hat die Ecken breit abgerundet und die Seiten schwach konvex, ganz wie die später von den Forschern zu *C. pseudobroomei* geführten Formen; so verhält sich auch RALFS, l. c., Taf. 33, Fig. 7, die übrigens von WEST, Monogr. Brit. Desm. 4, S. 22 zu *C. pseudobroomei* geführt wird. Folglich muss wahrscheinlich auch die Form WOLLE's zu *C. quadrum* var. *minus* NORDST. gerechnet werden. — Die Varietät ist vorher schon aus Rio Grande do Sul notiert.

C. subpraemorsum n. spec. C. fere tam longum quam latum, profunde constrictum sinu mediano angusto lineari extrorsum ampliato, semicellulis late subsemicircularibus basi recto vel leviter reniformi, apice subtruncato, lateribus convexis, angulis late rotundatis; membrana margine laterali granulis 4—6 ornata, apice glabra, intra marginem seriebus concentricis 2 granulorum ornata, granulis 5 mediis seriei exterioris majoribus, medio supra isthmum granulis minoribus (0—)1—2 instructa; semicellulis e vertice visis ellipticis membrana margine granulis ornata, intra marginem utrinque serie granulorum, mediis majoribus, ornata; membrana cetera glabra; a latere visis obovato-circularibus. Long. 44—47 µ, lat. 35—39 µ, crass. 23—25 µ; lat. isthm. 10—11 µ. — Taf. 2, Fig. 18. — Nr. 131. — Vgl. *C. praemorsum* BRÉB., *C. subreniforme* ALEX. (non NORDST.) und *C. Pilgeri* SCHMIDLE.

C. portianum ARCH. forma major apice semicellularum fere recto, granulis concentrice ordinatis; pyrenoidibus binis.

Long. 73—79 μ, lat. 57—60 μ, crass. 37—38 μ; lat. isthm. 25—26 μ. — Taf. 2, Fig. 19. — Nr. 40 (Wittr. et Nordst. Exs. 366 b), 41. — Vgl. *C. margaritiferum* var. *incisum* Kirchn., mit welcher sie vielleicht richtiger zu vereinigen wäre. Wille, 1884, hat vorher eine var. *brasiliense* von dieser Art aus Minas Geraes beschrieben, die später von Raciborski zu *C. Blonskii* Rac. geführt wurde.

C. brasiliense (Wille) Nordst. Long. 18,5—20 μ, lat. 15—17 μ; lat. isthm. 5,5—7 μ. — Nr. 104, 196 (Wittr. et Nordst. Exs. 536). — Die Art ist vorher von Wille 1884 aus Minas Geraes beschrieben und eine subspec. *ordinatum* (*C. ordinatum* West) von Börgesen 1890 aus S. Paulo.

C. punctulatum Bréb. — Nr. 89, 121, 127, 143.

—— var. **subpunctulatum** (Nordst.) Börges. f. Börges., Bidr. Bornh. Desm., S. 144, Taf. 6, Fig. 4. — Nr. 157.

—— ***brasiliense** Nordst. — Nr. 165 (Orig.; Wittr. et Nordst. Exs. 471).

Die Art ist vorher aus Brasilien notiert in Rio Grande do Sul und Bahia, die Var. *subpunctulatum* aus Matto Grosso, die subspec. *brasiliense* nur durch Wittr. et Nordst. Exs. aus S. Paulo; ausserdem ist die Var. *regulare* Lütkem. aus Matto Grosso bekannt.

C. polymorphum Nordst. Long. 36—40 μ, lat. 30 μ; lat. isthm. 7,5—8,5 μ. — Taf. 2, Fig. 20. — Nr. 104, 105, 177 (cum zygot.), 190 b.

—— forma Wittr. et Nordst. Exs. 471. — Nr. 155, 165 (det. Nordst.; Witttr. et Nordst. Exs. 471).

—— forma Börg., Desm. Brasil., S. 943, Taf. 4, Fig. 27. Long. 37 μ, lat. 28,5 μ; lat. isthm. 8 μ. — Nr. 102.

—— forma apice granulis nullis, membrana inter granula glabra (scrobiculis nullis). Long. 38,5—40 μ, lat. 31,5—33,5 μ; lat. isthm. 10 μ. — Taf. 2, Fig. 21. — Nr. 88 (Wittr. et Nordst. Exs. 384).

—— ***paulense** Börg. — Nr. 161.

——— forma Wittr. et Nordst. Exs. 1269. — Nr. 634 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 1269).

——— forma minor long. 35—36 μ, lat. 27 μ; lat. isthm. 10 μ. — Nr. 158.

Die Art war vorher bekannt aus Minas Geraes und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo, die Subspec. aus Matto Grosso und, durch BÖRGESEN 1890 und WITTR. et NORDST. Exs. 1269, aus S. Paulo.

C. **simulum** BORGE. Long. 30—35,5 μ, lat. 29—34,5 μ; lat. isthm. 8,5—9 μ. — Nr. 87, 132, 163, 220. — Schon aus Matto Grosso beschrieben.

C. **bipunctatum** BÖRG. Long. 25—26 μ, lat. 23 μ; lat. isthm. 7 μ. — Nr. 128. — Von BÖRGESEN schon 1890 aus S. Paulo beschrieben.

C. **basituberculatum** n. spec. C. parvum, fere duplo longius quam latius, medio profunde constrictum, sinu mox ampliato; semicellulae a fronte visae circulares ad basin tuberculis magnis 6 (a fronte visis 3—4, a latere 2—3) horizontaliter ordinatis ornatae, tuberculis semicellulae unae cum iis alterae alternantibus; membrana irregulariter scrobiculata. Semicellulae e vertice et a latere visae late ellipticae. Long. 35,5—38,5 μ, lat. 20—21,5 μ, crass. 17—18 μ; lat. isthm. 7—7,5 μ. — Taf. 2, Fig. 22. — Nr. 193.

C. **pileatum** n. spec. C. parvum, paullo latius quam longius, profunde constrictum, sinu interiori parte angusto deinde ampliato; semicellulis e basi lata in dorsum late rotundatum—subtruncatum attenuatis, angulis inferioribus late subtruncatis levissime emarginatis, lateribus levissime convexis vel rectis, paullum supra isthmum processu magno instructis; a vertice conspectis ellipticis apicibus truncatis, medio utrinque processu truncato magno munitis; a latere visis circularibus supra isthmum utrinque processu robusto apice leviter emarginato instructis. Membrana glabra apicibus semicellularum incrassata. Long. 19—21 μ, lat. 24,5—26 μ, crass. 15—16 μ; lat. isthm. 7,5—9 μ. — Taf. 8, Fig. 1. — Nr. 26.

C. **pseudotoxichondrum** NORDST. var. **paulense** n. var. Var. semicellulis dorso truncatis, angulis superioribus late rotundatis, in parte media serie verrucularum 3 horizontali ornatis; a latere visis circularibus, margine utrinque verrucula singula instructis; a vertice visis apicibus incrassatis porrectis, late truncatis, utroque latere verru-

culis 3 ornatis. Long. 31—32 μ, lat. 38—39 μ, crass. 17 μ; lat. isthm. 10 μ; crass. apic. e vert. conspect. 5—6 μ. — Taf. 2, Fig. 23. — Nr. 97.

—— var. **biverrucosum** BORGE. Long. 39—50 μ, lat. 48—57 μ; lat. isthm. 14,5—16 μ. — Nr. 111, 131, 132.

——— forma semicellulis apice leviter retusis, angulis inferioribus verrucis 3 instructis (a fronte 2 visis, a latere et a vertice 3); a vertice visis lateribus rectis. Long. 43—44,5 μ, lat. 51,5—54,5 μ, crass. 21—22 μ; lat. isthm. 14,5—17 μ. — Taf. 2, Fig. 24. — Nr. 75, 220.

Von dieser Art ist die Hauptform schon vorher bekannt aus Rio de Janeiro, die Varietät *biverrucosum* aus Matto Grosso und die Subspec. *trichondrum* var. *quadridentatum* LAGERH. aus S. Paulo.

C. trinodulum NORDST. — Nr. 111 (det. NORDST.). — Formen dieser Art sind bisher aus Rio de Janeiro, Matto Grosso und Rio Grande do Sul notiert.

C. humile (GAY) NORDST. — Nr. 746. — Die Art ist für Brasilien neu.

C. Blyttii WILLE. — Nr. 205 (WITTR. et NORDST. Exs. 580). — Für Brasilien neu.

C. Debaryi ARCH. forma BÖRG., Desm. Brasil., S. 947, Taf. 4, Fig. 39. Long. 60—83 μ, lat. 25,5—28,5 μ; lat. isthm. 8,5—10 μ. — Nr. 75, 163.

—— forma minor antecedenti similis sed lateribus semicellularum rectis vel leviter convexis, deorsum saepe plus minus convergentibus. Long. 54—60 μ, lat. 24—26 μ; lat. isthm. 8,5—10 μ. — Taf. 2, Fig. 25. — Nr. 132, 162 (WITTR. et NORDST. Exs. 466), 163. — Da die Seiten der Zellhälfte gerade und stark konvergierend sind, erhält die Form ein sehr an *C. subpyriforme* NORDST. erinnerndes Aussehen, von welchem sie sich jedoch durch abgerundete Ecken unterscheidet.

Die Art ist bisher aus Brasilien nur durch die Form BÖRGESEN's bekannt, und zwar aus S. Paulo.

C. cucumis RALFS. — Nr. 1, 15, 36, 197.

—— forma apice magis rotundata (ut in forma *rotundata* JACOBS.). Long. 67—68 μ, lat. 40—41 μ; lat. isthm. 15,5 μ. — Nr. 6.

— forma NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 384. Membrana dense scrobiculata. Long. 61—68 μ, lat. 36—43 μ, crass. 24—29 μ; lat. isthm. 14—16 μ. — Taf. 2, Fig. 26. — Nr. 88 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 384), 155, 162 (WITTR. et NORDST. Exs. 466).

Die Art ist schon früher aus Minas Geraes und, durch WITTR. et NORDST. Exs. 384, aus S. Paulo bekannt.

C. **subquadratum** NORDST. forma BÖRG., Desm. Brasil., S. 946, Taf. 4, Fig. 35. Long. 39—49 μ, lat. 21,5—29 μ; lat. isthm. 8,5—11 μ. — Nr. 97, 98, 102. — Dieselbe Form ist schon vorher von BÖRGESEN l. c. aus S. Paulo beschrieben.

C. **globosum** BULNH. Cellulae e vertice visae circulares. Long. 35—36 μ, lat. 27 μ; lat. isthm. 21 μ. — Nr. 75.

— forma NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 1269. — Nr. 634 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 1269).

— forma NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 1270. — Nr. 743 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 1270).

Die Art ist bereits aus Bahia, Minas Geraes und durch WITTR. et NORDST. Exs. aus S. Paulo bekannt.

C. **Schomburgkii** BORGE. Long. 103—112 μ, lat. 60—65 μ; lat. isthm. 33—41 μ. — Nr. 75, 122, 193. — Die Art ist für Brasilien neu.

C. **pseudoconnatum** NORDST. Long. 35—43 μ, lat. 26—35,5 μ; lat. isthm. 23,5—28,5 μ. — Nr. 1 (det. NORDST.), 3 (det. NORDST.), 14, 15, 25, 31 B—C, 38 B (WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 63, 89, 121, 130, 131, 152 (WITTR. et NORDST. Exs. 1401), 161, 162 (WITTR. et NORDST. Exs. 466), 177, 195 (WITTR. et NORDST. Exs. 539), 196 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 536), 197, 18 $^{29}/_{9}$ 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468).

— forma long. 48,5—56 μ, lat. 37—43 μ; lat. isthm. 36,5 — 40 μ. — Nr. 76, 88 (WITTR. et NORDST. Exs. 384), 97, 155, 737.

— forma long. 71—77 μ, lat. 55—57 μ; lat. isthm. 51,5—55 μ. — Nr. 120, 125.

Die Art scheint in Brasilien sehr gewöhnlich zu sein; sie ist bisher aus mehreren Lokalen von Minas Geraes, Bahia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul und

Matto Grosso und auch, durch BÖRGESEN 1890, EDVALL 1896 und WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo bekannt.

C. connatum BRÉB. — Nr. 102, 158.

—— forma minor semicellulis e vertice visis circularibus. Long. 58—59 μ., lat. 43—44 μ; lat. isthm. 35—37 μ. — Nr. 193.

Sonst schon aus Rio Grande do Sul bekannt.

C. pyriforme NORDST. Long. 65—66 μ, lat. 34—35 μ; lat. isthm. 7,5 μ. — Nr. 75. — Vorher von NORDSTEDT aus Minas Geraes beschrieben.

C. turgidum BRÉB. var. **ligatum** WEST. Long. 140—155 μ, lat. 71—84 μ; lat. isthm. 50—58 μ. — Nr. 1, 15.

—— forma minor apicibus semicellularum rotundato-truncatis (Nr. 75, 220) vel late rotundatis (Nr. 128). Membrana dense scrobiculata. Long. 116—143 μ, lat. 50—68 μ; lat. isthm. 37—46 μ. — Taf. 2, Fig. 27, 28. — Nr. 75, 128, 220.

Die Art ist für Brasilien neu.

C. exiguum ARCH. Long. 27 μ, lat. 14,5 μ, crass. 10 μ; lat. isthm. 6,5 μ. — Taf. 2, Fig. 29. — Nr. 122. — Die Art ist für Brasilien neu.

C. pyramidatum BRÉB. — Nr. 8.

—— forma BORGE, Trop. und subtrop. Süssw., S. 21, Taf. 2 Fig. 49. Long. 117—118 μ, lat. 76—77 μ; lat. isthm 27—29 μ. — Nr. 44, 132.

—— forma long. 172—176 μ, lat. 96—106 μ, crass. 68—69 μ lat. isthm. 35—36 μ. — Taf. 2, Fig. 30. — Nr. 163. — Vgl. *C. pyramidatum* f. *tropica* WEST, Welw. Afr. alg. S. 115.

Formen dieser Art sind schon aus Minas Geraes Matto Grosso und Rio Grande do Sul verzeichnet.

C. Lundellii DELP. forma minor, paullo latior quam longior apicibus late rotundatis; membrana in centro semicellularum non incrassata. Long. 52—58 μ, lat. 58—66 μ crass. 31 μ; lat. isthm. 26—30 μ. — Taf. 3, Fig. 1. — Nr. 177, 178. — Bisher aus Matto Grosso bekannt.

C. pachydermum LUND. — Nr. 62. — Die Art bereits in Matto Grosso notiert.

C. **pseudopyramidatum** LUND. — Nr. 8, 33, 75, 87, 151, 158 (det. NORDST.), 161.

— — forma major semicellulis apice latioribus. Membrana dense subtiliter scrobiculata. Long. 64—76 μ, lat. 40—46 μ, crass. 27—28 μ; lat. isthm. 14,5—17 μ. — Taf. 3, Fig. 2. — Nr. 26, 87, 128, 155.

— — forma *minor* WILLE Sydamer. algfl., S. 16, Taf. 1, Fig. 32. Long. 34—35 μ, lat. 20 μ, crass. 14 μ; lat. isthm. 7 μ. — Nr. 75.

— — ***maxima** BÖRG. forma minor long. 77—82 μ, lat. 41—46 μ; lat. isthm. 14—16 μ. — Nr. 63, 100.

Die Subspec. *maxima* ist für Brasilien neu, andere Formen der Art sind aber bekannt aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul, Matto Grosso und (BÖRGESEN 1890) S. Paulo.

C. **triangulare** BORGE. Long. 121—124 μ, lat. 111—115 μ, crass. 63 μ; lat. isthm. 35—36 μ. — Nr. 148. — Die Art ist für Brasilien neu, ist aber aus Paraguay beschrieben.

C. **Löfgrenii** n. spec. C. parvum medio profunde constrictum, sinu lineari angusto extremo dilatato, semicellulis e basi lata in dorsum late truncatum vel levissime retusum leviter attenuatis, lateribus modice retusis, angulis superioribus rotundatis, angulis inferioribus rotundatis aculeo parvo deorsum directo instructis; a latere visis fere circularibus; a vertice visis late ellipticis. Membrana glabra. Pyrenoidibus singulis. Long. 21,5—27 μ, lat. 14,5—18 μ, crass. 11—12 μ; lat. isthm. 5—7 μ. — Taf. 8, Fig. 2. — Nr. 75. — Die Art erinnert an *C. Hammeri* var. *subbinale* NORDST., bei welcher aber die Zellhälften nach oben mehr verschmälert und die unteren Ecken derselben unbewaffnet sind.

C. **Hammeri** REINSCH forma minor, long. 23—29 μ, lat. 16—22 μ; lat. isthm. 6—8 μ. — Nr. 76, 84. — Die Form stimmt mit REINSCH, Algenfl. Frank., Taf. 10, Fig. 1 b, überein, ist aber viel kleiner.

— — forma minor angulis inferioribus semicellularum levissime biretusis. Long. 24—28,5 μ, lat. 17,5—22,5 μ; lat. apic. 9—11,5 μ; lat. isthm. 6—7 μ. — Taf. 3, Fig. 3. — Nr. 66.

—— var. **subbinale** NORDST. forma minor long. 23—24,5 μ, lat. 15,5—16 μ; lat. isthm. 5—6 μ. — Nr. 63.

Die Art ist schon vorher in Matto Grosso gefunden.

C. retusiforme GUTW. Long. 25—27 μ, lat. 20 μ; lat. apic. 10 μ; lat. isthm. 7 μ. — Nr. 100.

—— forma lobis lateralibus semicellularum levissime retusis. Long. 24—26 μ, lat. 21—22 μ; lat. apic. 10—11,5 μ; lat. isthm. 7—7,5 μ. — Taf. 3, Fig. 4. — Nr. 89.

Von dieser Art sind die forma *abscissa* SCHMIDLE schon vorher in Rio Grande do Sul und die var. *incrassatum* GUTW. in Matto Grosso gefunden.

C. minutum DELP. forma NORDST., Fr.-wat. alg. N. Zeal., S. 60, Taf. 7, Fig. 28. — Nr. 3. — Die Art ist für Brasilien neu.

C. moniliforme RALFS. — Nr. 97, 98, 102, 152 (WITTR. et NORDST. Exs. 1401), 161, 163 (det. NORDST.), 18 29/9 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468). — Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, von BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo notiert, die var. *subtruncatum* LEMMERM., Alg. Beitr. 13, p. 263, f. 19, aus S. Paulo.

C. luscum n. spec. C. parvum, paullo longius quam latius, profunde constrictum, sinu lineari extrorsum ampliato; semicellulis triangularibus, apice plano-rotundatis, lateribus leviter sinuatis, angulis inferioribus late rotundatis, in centro depressione scrobicula instructa praeditis; e vertice visis ellipticis; a latere visis subcircularibus Membrana glabra. Pyrenoidibus singulis. Long. 21,5—23 μ, lat. 16—18,5 μ, crass. 10 μ; lat. isthm. 4,5—5,5 μ. — Taf. 2, Fig. 31. — Nr. 103, 104.

—— forma major membrana depressionis semicellulae fulva Long. 30—31,5 μ, lat. 25—26 μ, crass. 14 μ; lat. isthm 5,5—7 μ. — Taf. 3, Fig, 5. — Nr 177.

C. depressum (NÄG.) LUND. — Nr. 162.

—— var. **elevatum** n. var. Var. sinu mediano mox ampliato semicellulis dorso magis tumidis, angulis non tam late rotundatis. Membrana subtiliter scrobiculata. Long 34—37 μ, lat. 36—40 μ, crass. 20 μ; lat. isthm. 13,5—15,5 μ. — Taf. 3, Fig. 6. — Nr. 130, 175 (WITTR. e

NORDST. Exs. 680). — Durch die Zellform erinnert die Varietät an *C. Raciborskii* LAGERH., die Membran ist aber glatt und die Basis der Zellhälfte gerader.

Die Art ist für Brasilien neu.

C. laticollum DELP. forma BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 97, Taf. 3, Fig. 23. Long. 41,5—47 μ, lat. sine acul. 40—49 μ; lat. isthm. 11,5—15,5 μ; long. acul. circ. 3 μ. — Nr. 98, 197.

—— forma margine semicellularum supra aculeos angulorum utrinque aculeis singulis ornata. Long. 42—47 μ, lat. sine acul. 41,5—44,5 μ; lat. isthm. 13—14,5 μ; long. acul. 3—4 μ. — Taf. 3, Fig. 7. — Nr. 75, 97.

Die Art ist schon aus Matto Grosso erwähnt.

C. arthrodesmiforme n. spec. C. maximum circ. 1 1/4-plo latius quam longius, profunde constrictum, sinu mox valde ampliato; semicellulis lunate incurvis, dorso circulariter arcuato, basi media tumida deinde utrinque concava, angulis aculeo parvo recurvato instructis; e basi visis fusiformibus utroque polo mucronatis, apertura isthmi circulari-quadrata; a latere visis circularibus. Membrana subtiliter scrobiculata. Pyrenoidibus pluribus sparsis. Long. 140—169 μ, lat. cum acul. 179—211 μ; lat. isthm. 20—22 μ; long. acul. 2—3 μ. — Taf. 3, Fig. 8. — Nr. 44, 163.

—— forma latior sinu intimo lineari, semicellulis dorso rotundato-truncatis. Long. 129—142 μ, lat. cum acul. 208—229 μ, crass. 63—66 μ; lat. isthm. 21—23 μ. — Taf. 3, Fig. 9. — Nr. 220.

Die Art gleicht ihrer Zellform nach dem *C. lunatum* WOLLE, das aber 6—8-mal kleiner ist, unbewaffnete Ecken hat und, nach WEST, Desm. U. St., S. 302, in den Zellhälften nur je ein Pyrenoid besitzt.

C. maximum (BÖRG.) WEST forma paullo major semicellulis perfecte semicircularibus aculeis angulorum inferiorum leviter recurvatis. Long. 143 μ, lat. sine acul. 137—138 μ, cum acul. 145—146 μ; lat. isthm. 29 μ. — Taf. 3, Fig. 10. — Nr. 199.

—— forma paullo minor sinu in exteriorem partem non ampliato, semicellulis apice plerumque subtruncatis, angulis inferioribus rectis. Long. 114—126 μ, lat. cum acul.

102—108 μ, crass. 52 μ; lat. isthm. 24—28 μ; long. acul. 4—5 μ. — Taf. 3, Fig. 11. — Nr. 27.

Die letzte Form (Nr. 27) stimmt am besten mit der Form BÖRGESEN's überein, welche aber die Mitteleinschnürung nach aussen etwas erweitert hat. — Die Art ist durch BÖRGESEN 1890 schon vorher aus S. Paulo bekannt.

C. **obsoletum** (HANTZSCH) REINSCH. — Nr. 31 B—C.

——— forma NORDST., De alg. et char. 1, S. 7, Taf. 1, Fig. 9, sed minor apice semicellularum subtruncato. Long. 44 μ, lat. 50 μ; isthm. 16 μ. — Taf. 3, Fig. 12. — Nr. 104.

Die Art ist bisher aus Minas Geraes und Matto Grosso bekannt.

C. **mammilliferum** NORDST. — Nr. 161 (det. NORDST.). — Bisher aus Minas Geraes und auch, WILLE 1884, aus S. Paulo verzeichnet.

C. **laeve** RAB. — Nr. 97, 98, 18 29/9 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468). — Die Art ist schon vorher, LEMMERMANN 1914, aus S. Paulo bekannt.

C. **moerlianum** LÜTKEM. var. **brasiliense** n. var. Var. granulis infra verticem semicellulae huic propioribus, granulis lateralibus et in centro semicellulae nullis; semicellulis e vertice visis ellipticis, apicibus rotundatis, medio utrinque non tumidis. Long. 28—29 μ, lat. 21—22 μ, crass. 13 μ; lat. apic. 10—12 μ; lat. isthm. 7 μ. — Taf. 3, Fig. 13. — Nr. 41. — Die Art ist für Brasilien neu.

C. **Meneghinii** BRÉB. — Nr. 66. — Die Art ist bisher aus Rio de Janeiro, Santa Catharina, Rio Grande do Sul und Matto Grosso notiert.

C. **impressulum** ELFV. — Nr. 66. — Die Art ist schon aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso verzeichnet.

C. **Regnellii** WILLE. — Nr. 26, 205 (WITTR. et NORDST. Exs. 580). — Bisher aus Minas Geraes, Matto Grosso und durch BÖRGESEN 1890, S. Paulo bekannt.

C. **tinctum** RALFS var. **intermedium** NORDST. — Nr. 161 (det. NORDST.). — Die Art ist bisher aus Matto Grosso verzeichnet, die Varietät aber ist für Brasilien neu.

C. **commissurale** Bréb. var. **crassum** Nordst. — Nr. 161. — Die Varietät war vorher aus Minas Geraes und Rio Grande do Sul, eine andere Varietät der Art, var. *aculeatum* Lemmerm., Alg. Beitr. 13, S. 263, Fig. 17, aus S. Paulo bekannt.

C. **ornatum** Ralfs forma **major** Börg. Long. 43—50 μ, lat. 47—51 μ; lat. isthm. 14—17 μ. — Nr. 44, 75, 106, 131, 132, 163. — Diese Form ist schon vorher von Börgesen 1890 aus S. Paulo beschrieben, die Hauptform ist aus Bahia, S. Paulo, Matto Grosso und Rio Grande do Sul bekannt.

C. **lagoense** Nordst. — Nr. 102.

—— forma ad var. *cornigerum* Nordst. accedens. Long. sine acul. 43 μ, lat. sine acul. 47—50 μ, crass. 28,5 μ; lat. isthm. 14 μ. — Taf. 3, Fig. 14. — Nr. 177.

Sowohl die Art als die var. *cornigerum* sind schon vorher aus Minas Geraes bekannt.

C. **horridum** Borge (syn. *Xanthidium ornatum* Borge) forma semicellulis infra marginem apicalem aculeis 4, in margine laterali utrinque aculeis 2 instructis, tumore centrali tuberculis circ. 16 (4+12) apice 1—4-dentatis et infra marginem lateralem tuberculis similibus nonnullis ornatis. Long. cum acul. 57—75 μ, sine acul. 46—62 μ; lat. cum acul. 50—87 μ, sine acul. 40—57 μ; crass. 28—36 μ; lat. isthm. 14—19 μ. — Taf. 3, Fig. 15, 16. — Nr. 102, 111, 131, 163, 220.

—— forma semicellulis dorso productis, infra marginem apicalem 2, in margine laterali utrinque 2 aculeis longissimis ornatis, membrana cetera ut in forma antecedenti. Long. sine acul. 60 μ, lat. sine acul. 57 μ, crass. 35—36 μ; lat. isthm. 18,5 μ; long. acul. 14—15 μ. — Taf. 3, Fig. 17. — Nr. 103, 104, 105.

Die Art ist sehr variabel, und Übergangsformen der hier beschriebenen Formen kommen vor sowie von *C. lagoense*, mit welcher Art *C. horridum* vielleicht vereinigt werden könnte. Bei *C. horridum* tritt jedoch die Mittelanschwellung der Zellhälfte in der Scheitelansicht niemals so kräftig hervor wie bei *C. lagoense*. *Xanthidium ornatum* Borge ist offenbar nur eine Form von *C. horridum*. — Die Art ist bisher in

Matto Grosso gefunden (*Xanthidium ornatum* BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 104).

C. quadrifarium LUND. var. **hexastichum** (LUND.) NORDST. forma BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 100, Taf. 3, Fig. 30. — Nr. 197. — Die Zahl der Warzen in der Mitte der Zellhälfte ist gewöhnlich 7, kann aber auch 6 oder 8 sein.

— — — forma NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 536. — Nr. 196 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 536).

Von dieser Art waren var. *hexastichum* vorher aus Rio Grande do Sul und (WITTR. et NORDST. Exs.) S. Paulo und var. *brasiliense* WILLE aus Minas Geraes bekannt.

C. bimarginatum n. spec. C. parvum, fere tam latum quam longum, ambitu subquadratum profunde constrictum, sinu lineari angustissimo, apice utroque rectum, angulis latissime rotundatis; semicellulae basi recta inter se contiguae, angulis inferioribus rectis, lateribus rectis vel levissime convexis, margine crenatae, crenis 14, intra marginem serie granulorum oblique visorum acutorum ornatae, ad isthmum tuberculo rectangulari parvo, in centro tuberculo majori instructae; a vertice visae ellipticae, medio utrinque tuberculo truncato instructae, in medio 2 seriebus granulorum longitudinalibus ornatae; a latere visae ovatae. Long. 27—29 μ, lat. 24—25 μ, crass. 15—16 μ; lat. isthm. 8,5—10 μ. — Taf. 3, Fig. 18. — Nr. 634 (WITTR. et NORDST. Exs. 1269).

C. pulcherrimum NORDST. Long. 41—50 μ, lat. 30—36 μ; lat. isthm. 10—11 μ. — Nr. 63, 89, 102 (det. NORDST.), 128, 132, 155, 196 (WITTR. et NORDST. Exs. 536), 220. — Die Art war vorher aus Minas Geraes, Amazonas, Bahia und, durch BÖRGESEN 1890, S. Paulo bekannt.

C. binum NORDST. Long. 80—90 μ, lat. 61,5—72 μ, crass. 36,5—46 μ; lat. isthm. 18,5—21 μ. — Taf. 3, Fig. 19. — Nr. 89, 117 b (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 383). — Die Art ist bisher ausser in S. Paulo auch in Rio Grande do Sul gefunden.

C. subspeciosum NORDST. forma BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 101, Taf. 3, Fig. 32. Nuclei amylacei in utraque semicellula 2. Long. 40—47 μ, lat. 29—36 μ; lat. apic. 11,

— 15,5 μ.; lat. isthm. 11,5—13 μ. — Nr. 26, 38 B (WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 97, 123 (WITTR. et NORDST. Exs. 367), 159, 182.

—— var. **validius** NORDST. — Nr. 63.

Die Art ist schon aus Rio de Janeiro, Matto Grosso und Rio Grande do Sul, die var. *validius* aus Rio Grande do Sul verzeichnet.

C. **sublobatum** (BRÉB.) ARCH. forma angulis inferioribus semicellularum saepe leviter retusis (ut in var. *crispulo* NORDST.). Long. 21 μ., lat. 14—15 μ.; lat. apic. 10,5 μ.; lat. isthm. 5—6 μ. — Nr. 102.

—— var **brasiliense** BORGE. Long. 15—22,5 μ., lat. 11,5—14,5 μ.; lat. apic. 8,5—10 μ.; lat. isthm. 3,5—5,5 μ. — Nr. 97, 104, 151, 157, 175 (WITTR. et NORDST. Exs. 680).

Die Art ist für Brasilien neu.

C. **phaseolus** BRÉB. var. **elevatum** NORDST. — 18 29/9 79. — Die Art ist für Brasilien neu.

C. **naviculare** n. spec. C. parvum, duplo latius quam longius, medio profunde constrictum, sinu apice angustissimo deinde ampliato; semicellulis circiter 4-plo latioribus quam longioribus basi media tumida deinde utroque concavibus, lateribus oblique truncatis vel leviter retusis, dorso medio leviter producto truncato, angulis inferioribus tuberculo parvo ornatis; membrana intra marginem lateralem tuberculis 2, in medio semicellulae supra basin tuberculis majoribus 2 praedita; semicellulis a latere visis ovatis utrinque tumidis; e vertice visis 3—4-plo longioribus quam latioribus, utroque polo leviter tumidis tuberculis 5 instructis, medio utrinque gibberibus 2 praeditis; membrana cetera glabra. Long. 23—26 μ., lat. 51—55 μ., crass. inter gibberes 12—13 μ.; lat. isthm. 5—6 μ. — Taf. 3, Fig. 20. — Nr. 104.

C. **clepsydra** NORDST. forma major, long. 26 μ., lat. 23 μ.; lat. isthm. 7,5 μ. — Nr. 97. — Die Art ist schon aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und Matto Grosso verzeichnet.

Arthrodesmus Ehrenb., Arch.

A. octocornis Ehrenb.; Ralfs, Brit. Desm., Taf. 20, Fig. 2 a—e. — Nr. 161 (det. Nordst.). — Die Art ist für Brasilien neu.

A. psilosporus Nordst. et Löfgr. — Taf. 8, Fig. 3. — Nr. 191 (Orig.; Wittr. et Nordst. Exs. 558). — Die Art ist nur aus S. Paulo bekannt, und zwar durch Wittr. et Nordst. Exs. 558.

A. controversus West var. **brasiliensis** n. var. Var. paullo longior; sinu apice rotundato; semicellulis apice rectis, lateribus rectis vel fere rectis; e vertice visis apicibus acutis; a latere visis utrinque leviter constrictis. Long. 12—14,5 μ, lat. sine acul. 10,5—11,5 μ, crass. 7—7,5 μ; lat. isthm. 7—8 μ; long. acul. 1,5—2,5 μ. — Taf. 3, Fig. 21. — Nr. 190 b. — Vergl. auch *A. crassus* West und *Staurastrum Zachariasi* Schröder. Diese drei Arten könnten vielleicht zu einer vereinigt werden; eine nahestehende Art ist auch *A. psilosporus* Nordst. et Löfgr., die aber elliptische und glatte Zygoten hat, während die Zygoten des *A. controversus* kugelig und mit Stacheln versehen sind. — Die Art ist für Brasilien neu.

A. incus (Bréb.) Hass. var. **validus** West. Long. sine spin. 31—32 μ, cum spin. 57 μ; lat. sine spin. 28—30 μ; lat. isthm. 10 μ; long. spin. 18—22 μ. — Nr. 157.

—— — forma semicellulis dorso late rotundatis, spinis magis divergentibus. Long. sine spin. 30—36 μ, lat. sine spin. 29—37 μ, crass. 14—15 μ; lat. isthm. 8,5—11,5 μ; long. spin. 23—29 μ. — Taf. 3, Fig. 22. — Nr. 177.

—— — forma major, semicellulis dorso convexis, spinis levissime introrsus curvatis erectis. Long. sine spin. 43 μ, cum spin. 75—78 μ; lat. sine spin. 36 μ; lat. isthm. 13 μ. — Taf. 8, Fig. 4. — Nr. 155, 161. — Vergl. auch var. *sinuosa* Börg.

Formen dieser Art waren vorher aus Minas Geraes, Matto Grosso und, var. *sinuosa* Börg., aus S. Paulo bekannt.

A. **convergens** Ehrenb. — Nr. 45 (Wittr. et Nordst. Exs. 382), 75, 87. — Die Art ist schon aus Minas Geraes und Matto Grosso notiert.

A. **subulatus** Kütz. Long. 28—33 μ; lat. sine spin. 21—29 μ, cum spin. 50—52 μ. — Nr. 8, 109 (det. Nordst.).

—— forma spinis divergentibus. Long. sine spin. 27—30 μ; lat. sine spin. 27—29 μ, cum spin. 57—67 μ; lat. isthm. 7—10 μ; long. spin. 16—18 μ. — Nr. 131, 177.

—— forma spinis convergentibus. Long. 31—32 μ; lat. sine 28—29 μ, cum spin. 52 μ; lat. isthm. 8 μ. — Nr. 172.

Die Art ist bisher bekannt aus Minas Geraes, Rio de Janeiro, Matto Grosso sowie, durch Börgesen 1890 und Lemmermann 1914, aus S. Paulo.

Xanthidium Ehrenb.

X. **fragile** Borge forma semicellulis angulis minus porrectis, aculeis minoribus; e vertice visis oblongo-hexagonis, angulis leviter porrectis aculeis 2 ornatis, medio utrinque tumidis aculeis 3 praeditis, in medio aculeis geminis 4 cruciatim dispositis ornatis; a latere visis hexagonis, angulis superioribus aculeis 2, angulis lateralibus aculeis 2—3 ornatis, in medio aculeis 2—3 et supra isthmum aculeo parvo instructis. Long. cum acul. 102—108 μ, sine acul. 74—89 μ; lat. cum acul. 78—85 μ, sine acul. 53—62 μ; crass. cum acul. 65—79 μ, sine acul. 43—67 μ; lat. isthm. 22—27 μ. — Taf. 3, Fig. 23, 24. — Nr. 27, 44, 163.

—— var. **depauperatum** n. var. Var. semicellulis a fronte visis medio processu 4-aculeato praeditis, infra marginem apicalem et intra lobos laterales processubus nullis. Long. cum acul. 100—102 μ, sine acul. 75—79; lat. cum acul. 77—79 μ, sine acul. 53—56 μ; crass. cum acul. 68—79 μ, sine acul. 50—58 μ. — Taf. 3, Fig. 25. — Nr. 220.

Die Art ist für Brasilien neu, aber vorher aus Guiana beschrieben.

X. **pseudoregulare** Borge. Long. cum acul. 114 μ, sine acul. 80 μ; lat. cum acul. 92 μ, sine acul. 56 μ; lat. isthm.

27 μ. — Nr. 161. — Die Art ist schon aus Matto Grosso beschrieben.

X. **acanthophorum** NORDST. Membrana in centro semicellulae fusca. Long. sine acul. 49—55 μ, lat. sine acul. 43—46 μ; lat. isthm. 14—15 μ; long. acul. 8—9 μ. — Taf. 3, Fig 26. — Nr. 120, 141 (det. NORDST.). — Die Scrobiculae sind verschiedentlich geordnet, aber immer in zwei regelmässigen oder häufiger unregelmässigen, mehr oder weniger zusammenfliessenden Gruppen (siehe Fig.). Vergl. LAGERH., Bengal. Desm., S. 9, Taf. 1, Fig. 7, und WEST, Freshw. Ceylon, S. 158. — Die Art ist für Brasilien neu.

X. **trilobum** NORDST. Long. cum acul. 86—88 μ, sine acul. 61—68 μ; lat. cum acul. 68—72 μ, sine acul. 53—55 μ; lat. isthm. 18—19 μ. — Nr. 151, 161. — Die Art ist schon aus Minas Geraes, Rio de Janeiro und, durch BÖRGESEN 1890 und LEMMERMANN 1914, aus S. Paulo bekannt. Die var. *laeve* LEMMERM., Alg. Beitr. 13, S. 263, Fig. 18, weicht von der Hauptform allzu wenig ab, um als Varietät betrachtet werden zu können.

X. **cristatum** BRÉB. forma isthmo latiori; aculeis angulorum inferiorum semicellulae brevioribus quam ceteris; tumore centrali granulato, granulis marginalibus circ. 8, centrali singula, ornata. Long. cum acul. 104—105 μ, sine acul. 64—65 μ; lat. cum acul. 93 μ, sine acul. 60 μ; lat. isthm. 34—35 μ. — Taf. 3, Fig. 27. — Nr. 177. — Nur die var. *uncinatum* BRÉB. ist vorher in Brasilien verzeichnet und zwar aus Minas Geraes und, BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo.

X. **paulense** n. spec. X. parvum, fere quadratum, medio modice constrictum, sinu mox ampliato; semicellulis dorso rectis vel levissime convexis, lateribus leviter convexis, angulis inferioribus rotundatis; margine paullo supra angulos inferiores aculeis binis, angulis superioribus aculeis singulis, infra marginem dorsalem aculeis 2 et in medio supra isthmum aculeo singulo praeditis; e vertice visis oblongo-hexagonis, angulis in aculeum productis, membrana intra marginem aculeis 6 ornatis. Long. cum acul. 78—79 μ, sine acul. 57 μ; lat. cum

acul. 78—86 μ, sine acul. 54—55 μ; crass. cum acul. 58—59 μ, sine acul. 36 μ; lat. isthm. 34—35 μ; long. acul. circ. 20 μ. — Taf. 3, Fig. 28. — Nr. 131.

X. **antilopaeum** (BRÉB.) KÜTZ. — Nr. 125.

— — var. **laeve** SCHMIDLE. Long. sine acul. 65 μ, lat. sine acul. 50 μ; lat. isthm. 17 μ; long. acul. 21 μ. — Nr. 161.

— — — forma BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 104, Taf. 4, Fig. 4, aculeo autem supernumerario nullo. Long. cum acul. 80—99 μ, sine acul. 57—60 μ; lat. cum acul. 80—113 μ, sine acul. 53—57 μ; lat. isthm. 28—30 μ. — Nr. 102, 177.

— — — forma NORDST., Alg. brasil., S. 27, Fig. VI. Long. sine acul. 54—55 μ, lat. sine acul. 43 μ; lat. isthm. 13 μ; long. acul. 33 μ. — Nr. 113.

Formen dieser Art sind bisjetzt aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und, BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo verzeichnet.

X. **regulare** NORDST. forma 12-aculeata (NORDST., Desm. Brasil., S. 231). — Nr. 3 (det. NORDST.), 74 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 371).

— — forma 10-aculeata (NORDST., Alg. brasil., S. 27, Taf. 2, Fig. 10). — Nr. 31 B—C (det. NORDST.).

— — var. **asteptum** n. var. NORDST. in sched. Var. semicellulis ad basin aculeorum omnium vel inferiorum tantum aculeo parvo praeditis, dentibus parvis nullis. Long. cum acul. 102—135 μ, sine acul. 66—85 μ; lat. cum acul. 79—114 μ, sine acul. 49—72 μ; lat. isthm. 22—30 μ. — Taf. 3, Fig. 29, 31. — Nr. 26, 103, 104, 105.

— — — forma membrana margine semicellulae supra isthmum saepe aculeo minutissimo ornatis. — Taf. 3, Fig. 30. — Nr. 105.

Von der var. *asteptum* kommen in den Proben Nr. Nr. 103—105 sowohl die 12- als die 10-stachelige Form vor. — Die Art ist auch aus Minas Geraes, Bahia und Rio Grande do Sul verzeichnet.

Staurastrum Meyen; Ralfs.

S. **trihedrale** Wolle forma long. cell. 33—34 μ., lat. 25 μ.; lat. isthm. 10 μ. — Nr. 26.

—— forma long. 41—43 μ., lat, 28—29 μ. — Nr. 84, 163.

—— forma long. 47—50 μ., lat. 31—35 μ.; lat. isthm. 14—15 μ. — Nr. 131, 151, 157.

—— forma lateribus semicellularum levissime concavis. Long. 30—36 μ., lat. 21—24,5 μ.; lat. isthm. 7—10 μ. — Taf. 4, Fig. 1. — Nr. 128, 175 (Wittr. et Nordst. Exs. 680).

Die Art ist für Brasilien neu.

S. **cosmarioides** Nordst. — Diese Art scheint in Brasilien sehr gemein und auch sehr variabel zu sein. In der Sammlung des Herrn Löfgren's habe ich folgende Formen notiert:

—— forma Nordst., Desm. Brasil., S. 223, Taf. 4, Fig. 43 (Börg., Desm. Brasil., S. 955 forma e Fig. 6). Long. 57—87 μ., lat. 30—38 μ.; lat. isthm. 13—17 μ. — Nr. 27, 128, 175 (Wittr. et Nordst. Exs. 680), 176 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 554), 220, 742.

—— forma c Börg., l. c., Fig. 3, isthmo autem latiore. Long. 81—95 μ., lat. 44—50 μ.; lat. isthm. 20—27 μ. — Nr. 75, 122.

—— forma d Börg., l. c., Fig. 4, sed minor. Long. 48—49 μ., lat. 30 μ.; lat. isthm. 13 μ. — Nr. 191 (Wittr. et Nordst. Exs. 558).

—— forma antecedenti similis sed major. Long. 98—108 μ., lat. 54—60 μ.; lat. isthm. 21—29 μ. — Nr. 123 (Wittr. et Nordst. Exs. 367), 199.

—— forma f Börg., l. c., Fig. 5. Long. 65—68 μ., lat. 41—43 μ.; lat. isthm. 15—17 μ. — Nr. 27, 162 (Wittr. et Nordst. Exs. 466), 743 (Wittr. et Nordst. Exs. 1270).

—— forma Borge, Alg. Regnell. 2, S. 105, Taf. 4, Fig. 7 (subsp. *arvensis* Istv. Jel. magyar. alg., S. 230, Taf. 2, Fig. 25). Long. 71—94 μ., lat. 52—63 μ.; lat. isthm. 15—26 μ. — Nr. 1, 3, 15, 75, 111, 125, 128, 132, 220. — In Taf. 4, Fig. 2 ist eine Form abgebildet, deren Zellhälften noch mehr abgerundet sind und deren Membran grob und konzentrisch skrobikuliert ist. Die Öffnung

des Isthmus ist triangulär mit breit abgerundeten Ecken und schwach konkaven Seiten. Diese Form kommt in der Probe Nr. 132 vor.

— — forma a Börg., l. c., Fig. 1, sed brevior. Long. 114—115 μ, lat. 67—68 μ; lat. isthm. 28—39 μ. — Nr. 128. — Bei Börgesen, l. c., sind entweder die Dimensionen oder die Vergrösserung unrichtig angegeben.

Ausser den oben verzeichneten Formen gibt es allerlei Übergangsformen.

— — var. **tropicum** (Lagerh.) Borge forma 3-gona. Long. 78—79 μ, lat. 43—45 μ; lat. isthm. 18—22 μ. — Tab. 4, Fig. 3. — Nr. 131, 193.

— — — forma 4-gona. Long. 94—102 μ, lat. 43—50 (39—46) μ; lat. isthm. 28—29 μ. — Taf. 4, Fig. 4—6. — Nr. 131, 163.

In der Varietät ist die Zellhälfte von oben gesehen am Scheitel kreisrund, an der Basis 3—4-eckig.[1] Die Öffnung des Isthmus hat dieselbe Form wie die Basis der Zellhälfte. Die Membran scheint am Scheitel nicht verdickt, sondern eingedrückt zu sein. Die Seiten der Zellhälfte sind oberhalb der Ecken ein wenig konkav, oberhalb der Basis-Seiten gerade (siehe die Figuren 4 a und a′, die dieselbe Zellhälfte von zwei verschiedenen Seiten darstellen). Die 4-eckige Form scheint grösser als die 3-eckige zu sein.

Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Rio de Janeiro, Matto Grosso, Rio Grande do Sul und auch, durch Wittr. et Nordst. Exs. und Börgesen 1890, aus S. Paulo verzeichnet. Die Varietät ist für Brasilien neu, aber aus Guiana bekannt.

S. muticum Bréb. — Nr. 161.

— — forma **minor** Rab. — Nr. 49 (Wittr. et Nordst. Exs. 368 a).

— — forma minor, latior quam longior, semicellulis e vertice visis lateribus leviter retusis. Long. cell. 22—23 μ, lat. 25—26 μ; lat. isthm. 7 μ. — Taf. 4, Fig. 7. — Nr. 89.

---

[1] Die Fig. 41 c, Taf. 2, in Borge, Trop. u. subtrop. Süssw., stellt eine Zellhälfte von unten gesehen dar, obschon die Isthmus-Öffnung vergessen worden ist.

—— forma minor semicellulis angulis subacute rotundatis. Long. cell. 21—22 μ., lat. 21—22 μ.; lat. isthm. 7—8 μ. — Taf. 4, Fig. 8. — Nr. 177.

Die Art ist vorher schon aus Minas Geraes, Matto Grosso und Rio Grande do Sul notiert.

S. **coarctatum** BRÉB. var. **curtum** NORDST. Semicellulae dorso rectae vel levissime retusae. Long. 22—24,5 μ., lat. 21—22 μ.; lat. isthm. 7—7,5 μ. — Nr. 97, 98. — Von dieser Art ist nur die Varietät bisher aus Brasilien bekannt, und zwar aus Minas Geraes.

S. **subgrande** n. spec. S. magnum, 1,3—1,5-plo longius quam latius, profunde constrictum sinu acutangulo mox ampliato; semicellulae ovales, dorso late rotundato vel fere recto; e vertice visae triangulares, lateribus levissime retusis, angulis late rotundatis. Long. 76—83 μ., lat. 57—59 μ.; lat. isthm. 18,5—20 μ. — Taf. 4, Fig. 9. — Nr. 102. — Ihrer Zellenform nach (die Chromatophoren waren nicht zu unterscheiden) ähnelt die Art am meisten *S. grande* var. *rotundatum* WEST, bei welcher aber die Mitteleinschnürung mehr spitzwinklig ist und die Zellhälfte von vorne gesehen einen mehr aufgeblasenen Scheitel und, von oben gesehen, nicht so breit abgerundete Ecken hat. *S. ellipticum* WEST ist kaum mehr als halb so gross und hat fast kreisrunde Zellhälften.

S. **orbiculare** (EHRENB.) RALFS var. **depressum** ROY et BISS. — Nr. 89.

—— var. **Nordstedtii** n. var. (syn. *S. orbiculare* forma NORDST., Desm. Brasil., S. 224; WOLLE, Desm. U. St., Taf. 39, Fig. 9—10; BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 106, Taf. 4, Fig. 8). Long. 34—39 μ., lat. 31,5—36 μ.; lat. isthm. 8—11 μ. — Nr. 57, 63, 89, 100, 102, 120, 132, 148, 219, 18 29/9 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468).

—— var. **denticulatum** NORDST. Long. 48—49 μ., lat. 41,5—48 μ.; lat. isthm. 11—12 μ. — Nr. 51, 102, 161, 18 29/9 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468).

—— — forma semicellulis e vertice visis angulis truncatis (non bidentatis). — Taf. 4, Fig. 10. — Nr. 97, 98.

Die Art ist schon aus Rio Grande do Sul notiert, die Varietät *Nordstedtii* aus Minas Geraes und Matto Grosso und die Varietät *denticulatum* aus Minas Geraes.

S. wolleanum Butler var. **kissimense** Wolle. — Nr. 109. — Die Art ist für Brasilien neu.

S. clepsydra Nordst. var. **obtusum** Nordst. (syn. *S. pachyrhynchum* Borge, Trop. u. subtrop. Süssw., S. 29, Taf. 2, Fig. 42, und Alg. Regnell. 2, S. 106, Taf. 3, Fig. 39). — Taf. 4, Fig. 11. — Nr. 177. — Die Art ist vorher nur aus Lagôa Santa in Minas Geraes beschrieben.

S. inconspicuum Nordst. — Nr. 161 (det. Nordst.), 18 $^{29}/_{9}$ 79. — Die Art ist für Brasilien neu.

S. Dickiei Rals. — Nr. 746.

— — forma Börg., Desm. Brasil., S. 949, Taf. 4, Fig. 42. Long. 28—29 μ, lat. cum spin. 33 μ. — Nr. 193.

Die Art ist bisher aus Rio Grande do Sul und, durch Börgesen l. c., aus S. Paulo notiert.

S. connatum (Lund.) Roy et Biss. var. **spencerianum** Mask. — Nr. 103, 104, 107. — Eine Form dieser Art ist schon vorher von Börgesen 1890 aus S. Paulo notiert.

S. dejectum Bréb. — 18 $^{29}/_{9}$ 79 (Wittr. et Nordst. Exs. 468).

— — var. **patens** Nordst. Long. 21—22 μ, lat. sine acul. 21—22 μ; lat. isthm. 6—7 μ; Long. acul. 2—3 μ. — Nr. 8, 49 (Wittr. et Nordst. Exs. 368 a), 94 (Wittr. et Nordst. Exs. 368).

— — — forma minor long. 15,5—18,5 μ, lat. sine acul. 15,5 lat. isthm. 5,5—7 μ; long. acul. 1,5 μ. — Nr. 123 (Wittr. et Nordst. Exs. 367), 130.

Diese Art ist vorher nicht aus Brasilien notiert.

S. longissimum n. spec. S. magnum, 3—3,5-plo longior quam latior, medio utrinque leviter incisum sinu mox valde ampliato; semicellulis e basi angusta sursum dilatatis, trapeziformibus, lateribus medio levissime concavis, dorso leviter convexo vel fere recto, angulis superioribus aculeis longis rectis vel introrsus levissime curvatis ornatis; e vertice visis pentagonis, lateribus leviter concavis, angulis aculeis validis praeditis. Membrana glabra. Long. cum acul. 100—108 μ, sine acul. 78—85 μ; lat supra isthm. 18,5—20 μ; lat. infra acul. 28,5—33 μ; lat. isthm. 15,5—17 μ. — Taf. 8, Fig. 5. — Nr. 631. — Die

Art steht *S. Wandae* RAC. am nächsten, die jedoch ganz andere Dimensionen hat.

S. **subcornutum** TONI forma semicellulis e vertice visis lateribus leviter convexis. Long. 71—77 μ, lat. sine acul. 53—57 μ; lat. isthm. 15,5—20 μ; long. acul. 7—17 μ. — Taf. 4, Fig. 12. — Nr. 97, 98, 102. — Die Art ist für Brasilien neu.

S. **cuspidatum** BRÉB. — Nr. 51, 102 (det. NORDST.), 148 (det. NORDST.), 172, 177.

—— var. **divergens** NORDST. — Nr. 104 (det. NORDST.).

Die Art ist schon aus Minas Geraes und Matto Grosso, die Varietät nur aus Minas Geraes notiert.

S. **binum** n. spec. S. mediocre, medio modice constrictum, sinu mox valde ampliato; semicellulae late ovales vel subglobosae, sub dorso aculeis 7 oblique sursum versis, in media parte 7 (in semicellula a fronte visa tantum 4—5 visis) extrorsum directis armatae, aculeis omnibus longis, aequilongis, rectis; e vertice visae 7-gonae, lateribus concavis, angulis in aculeum longum, rectum productis, intra marginem aculeis 7 similibus praeditae. Membrana cetera glabra. Long. sine acul. 40—48 μ, cum acul. 64—73 μ; lat. sine acul. 30—36 μ, cum acul. 66—80 μ; lat. isthm. 21—23 μ. — Taf. 4, Fig. 13. — Nr. 163.

—— var. **minor** n. var. Var. dimidio minor aculeis brevioribus, iis seriei inferioris plerumque plus minus deorsum directis. Long. sine acul. 21,5—27 μ, lat. sine acul. 15—20 μ; lat. isthm. 11,5—13 μ; long. acul. 4,5—7 μ. — Taf. 4, Fig. 14. — Nr. 131.

S. **trifidum** NORDST. — N . 148 (det. NORDST.), 161, 177.

—— var. **inflexum** WEST. Long. 31—32 μ, lat. cum spin. 43 μ; lat. isthm. 11,5 μ. — Nr. 97, 98.

—— — forma **torta** BÖRG. (*S. trifidum* var. *glabrum* f. *torta* BÖRG.). Long. 31—34 μ; lat. sine spin. 28,5—34 μ, cum spin. 39—40 μ; lat. isthm. 14—14,5 μ.[1] — Nr. 8, 49 (WITTR. et NORDST. Exs. 368 a), 89, 18 $^{29}/_{9}$ 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468).

Die Art ist bisher aus Minas Geraes bekannt, die Varietät aus Matto Grosso und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo.

S. brasilense Nordst. — Nr. 161 (det. Nordst.) — Die Art ist schon aus Minas Geraes beschrieben.

S. labiatum n. spec. S. parvum, diametro paullo longius, profunde constrictum sinu lineari angustissimo; semicellulae e basi recta sursum leviter angustatae, lateribus rectis granulis parvis 2 ornatis, dorso late rotundato-truncato, angulis superioribus late rotundatis, angulis inferioribus rectis tuberculo plerumque elongato reflexo praeditis; membrana intra marginem lateralem granulis parvis 2—3 ornata; membrana semicellulae cetera glabra vel, uno angulo sursum verso, supra isthmum tuberculo magno arcuato et supra granulis parvis 6 in series transversas 2 (3+3) ordinatis ornata. Semicellulae e vertice conspectae triangulares, lateribus levissime 3-undulatis, angulis late rotundatis granulis 3-ornatis. Long. 25—28 μ; lat. sine tuberc. 20—22 μ, cum tuberc. 22,5—24,5 μ; lat. isthm. 7—8 μ. — Taf. 4, Fig. 15. — Nr. 163.

S. punctulatum Bréb. — Nr. 89.

—— forma minor. Long. 21—22 μ, lat. 17 μ; lat. isthm. 7,5 μ. — Nr. 157.

Die Art ist bisher aus Rio de Janeiro und Rio Grande do Sul notiert.

S. donardense West var. **major** n. var. Var. major semicellulis dorso rotundatis; membrana granulis in seriebus verticalibus ordinatis ornata. Long. 38 μ, lat. 30 μ; lat. isthm. 10 μ. — Taf. 4, Fig. 16. — Nr. 35. — Die Art ist für Brasilien neu.

S. pileolatum Bréb. — Nr. 742. — Von dieser Art ist var. *brasiliense* (Börg.) Lütkem. schon vorher von Börgesen 1890 aus S. Paulo beschrieben.

S. capitulum Bréb. var. **tumidiusculum** (Nordst.) West, Monogr. Brit. Desm. 4, S. 126. Forma semicellulis angulis superioribus aculeis minutis ornatis; e vertice visis 5-gonis lateribus concavis; a basi conspectis 11-undulatis, undulis granulis binis ornatis. Long. 41—43 μ, lat. supra isthm. 17—21 μ; lat. apic. 21—23 μ; lat. isthm. 7,5—8,5 μ. — Taf. 4, Fig. 17. — Nr. 193, 743 (Wittr. et Nordst. Exs. 1270). — Die Art ist für Brasilien neu. Die Varietät ähnelt sehr *S. pseudozonatum* Borge,

das aber einen konvexen Scheitel und die oberen Ecken in lange Fortsätze verlängert hat.

S. alternans Bréb. — Nr. 33. — Die Art ist für Brasilien neu.

S. margaritaceum (Ehrenb.) Menegh. forma minor radiis brevioribus apice aculeolis parvis ornatis; membrana corporis semicellularum glabra; e vertice visa 5-radiata. Long. 21—23 μ, lat. cum rad. 21—22 μ, lat. supra isthm. 8—10 μ; lat. isthm. 7—8 μ. — Taf. 4, Fig. 18. — Nr. 155.

—— var. **hirtum** Nordst. forma minor. Long. 28—29 μ, lat. 35 μ; lat. isthm. 9 μ. — Nr. 143.

Die Art ist schon aus Minas Geraes, Bahia und Rio Grande do Sul bekannt, und die Varietät *hirtum* schon von Börgesen 1890 aus S. Paulo verzeichnet.

S. paradoxum Meyen. — Nr. 102. — Eine Form dieser Art ist vorher schon von Möbius 1895 aus Santa Catharina verzeichnet.

S. subindentatum West var. **brasiliense** n. var. Var. semicellulis dorso spinis 2 praeditis; processubus longioribus apice bifurcatis; e vertice visis intra marginem lateralem corporis utrinque spinis 2 ornatis. Long. corp. 30—36 μ, lat. 17—22 μ; lat. cum process. 93—137 μ; lat. isthm. 11,5—14,5 μ; crass. 11—12 μ. — Taf. 4, Fig. 19. — Nr. 104. — Die Art ist für Brasilien neu.

S. gracile Ralfs var. **subventricosum** Börg. forma longior. Long. 45—47 μ, lat. 83—90 μ; lat. isthm. 11,5—13 μ. — Nr. 97, 98, 102. — Sowohl die Art (Lemmermann 1914) als die Varietät (Börgesen 1890) sind schon vorher aus S. Paulo verzeichnet. Sonst sind Formen dieser Art aus Minas Geraes bekannt.

S. rotula Nordst. — Nr. 31 B—C (det. Nordst.), 51, 102 (det. Nordst.), 104 (det. Nordst.), 105, 109 (det. Nordst)., 111 (det. Nordst.), 152 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 1401), 155, 161, 172 (det. Nordst.), 177, 195 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 539), 196 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 536), 18 29/9 79 (Wittr. et Nordst. Exs. 468). — Ausser aus S. Paulo ist die Art auch aus Minas Geraes bekannt.

S. subophiura n. spec. S. magnum, medio utrimque modice constrictum sinu mox valde ampliato; semicellulae fere obovatae sursum sensim dilatatae, dorso fere recto aculeis nonnullis ornatae, angulis superioribus in radium valde elongatum, gracile, leviter incurvum, margine superiore denticulatum (denticulis basalibus bidentatis), apice 3-dentatum productis; semicellulae e vertice visae rotundatae 6-radiatae, radiis praelongis, apicem tridentatum versus sensim leviter attenuatis, margine undulatis, intra marginem utrinque denticulis parvis ornatis, denticulis basalibus 4 binis, membrana intra radios verrucis magnis emarginatis 12 in seriem circularem ordinatis ornatae. Long. 44—46 μ, lat. cum rad. 103 μ; lat. isthm. 17 μ. — Taf. 4, Fig. 20. — Nr. 177. — Die Art steht *S. ophiura* LUND. und *S. sagittarium* NORDST. am nächsten.

S. leptocladum NORDST. var. **cornutum** WILLE. — Nr. 177, 178, 195 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 539). — Die Art war vorher aus Minas Geraes verzeichnet, die Varietät sowohl aus Minas Geraes als, von BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo.

S. zonatum BÖRG. var. **horizontale** n. var. Var. major dorso semicellularum minus elevato, brachiis horizontalibus levissime recurvatis; semicellulae e vertice visae 6-gonae intra marginem granulis 12 in orbem dispositis ornatae. Long. 38—44 μ, lat. cum brach. 43—52 μ, lat. supra isthm. 12—14,5 μ; lat. isthm. 9,5—11,5 μ. — Taf. 4, Fig. 21. — Nr. 98, 102. — Die Art ist von BÖRGESEN 1890 aus S. Paulo beschrieben.

S. pseudozonatum BORGE forma minor, long. cum brach. 37—38 μ; semicellulis e vertice visis 4-gonis. — Nr. 128. — Die Art ist für Brasilien neu, ist aber aus Guiana bekannt. Vergl. *S. capitulum* var. *tumidiusculum* (NORDST.) WEST, S. 49, Taf. 4, Fig. 17.

S. terribile n. spec. S. mediocre medio profunde constrictum, sinu mox valde ampliato. Semicellulae a fronte visae oblonge rotundatae; e vertice visae triangulares, angulis rotundatis aculeis singulis a fronte semicellulae visis horizontaliter dispositis munitis, lateribus leviter tumi-

dis medio levissime retusis aculeis binis a fronte semicellulae visis horizontaliter dispositis ornatis, membrana intra angulos aculeis singulis a fronte semicellulae visis sursum divergentibus ornatis; aculeis omnibus rectis, longis; membrana cetera glabra. Long. sine acul. 54—58 μ, lat. sine acul. 38—40 μ; lat. isthm. 38—40 μ; long. acul. 21—22 μ. — Taf. 4, Fig. 22. — Nr. 161.

S. **hirtum** n. spec. S. parvum, paullulo longius quam latius, medio profunde constrictum sinu apice acuto mox valde ampliato. Semicelluae ellipticae, utroque fine late rotundatae, dorso medio elevato; membrana aculeis minutis subtilibus in series verticales ordinatis ornata, dorso semicellulae aculeis nullis; e vertice visae triangulares, angulis rotundatis, lateribus concavis, in centro aculeis nullis. Long. 28—29 μ, lat. 25—26 μ; lat. isthm. 8—9 μ. — Taf. 4, Fig. 23. — Nr. 127, 143. — Die Art ähnelt am meisten *S. pilosum* DELP., Desmid. subalp., S. 149, Taf. 11, Fig. 29—30, welche Art aber beinahe doppelt so gross ist und deren Zellen mehr breit als lang sind.

S. **saxonicum** BULNH. forma major spinis longioribus; semicellulis e vertice visis lateribus leviter undulatis. Long. cum spin. 87—89 μ, sine spin. 74—78 μ; lat. cum spin. 78—86 μ, sine spin. 59—62 μ; lat. isthm. 21—23 μ; long. spin. 8—14 μ. — Taf. 4, Fig. 24. — Nr. 177. — Vergl. BÖRG., Desm. Brasil., S. 949. Die Art ist vorher nur durch BÖRGESEN, l. c., aus Brasilien bekannt und zwar aus S. Paulo.

S. **brachyacanthum** NORDST. — Taf. 8, Fig. 6—7. — Nr. 175 (WITTR. et NORDST. Exs. 680), 176 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 554). — Die Art war vorher nur durch WITTR. et NORDST. Exs. 554 aus Brasilien bekannt.

S. **hystrix** RALFS. — Nr. 122, 220.

—— var. **tessulare** NORDST. forma 3-gona. Long. 24—26 μ, lat. 20—22 μ; lat. isthm. 8 μ. — Nr. 130.

—— — forma 4—5-gona. — Taf. 8, Fig. 8. — Nr. 175 (WITTR. et NORDST. Exs. 680), 176 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 554), 743 (WITTR. et NORDST. Exs. 1270).

Von dieser Art sind bisher die Varietät *polyspina* BÖRG. durch BÖRGESEN 1890 und die Varietät *tessulare*

durch die oben erwähnte WITTR. et NORDST. Exs. 554 aus S. Paulo verzeichnet.

S. Simonyi HEIMERL (syn. *S. Reinschii* WEST, On variat., S. 392, Taf. 11, Fig. 16—20; *S. Reinschii* forma BORGE, Beitr. Alg. Schwed., S. 48, Taf. 3, Fig. 39). — Nr. 191 (WITTR. et NORDST. Exs. 558). — Die von mir beobachteten Individuen stimmen mit Fig. 18 a′ bei WEST l. c. überein. Wie LÜTKEMÜLLER, Desm. Millstätt., S. 81, bin ich aus den von ihm angeführten Gründen der Ansicht, dass die oben erwähnten zu *S. Reinschii* geführten Formen als synonym mit *S. Simonyi* betrachtet werden müssen, und ich kann mich nicht der Meinung WEST's in Freshw. N. Irel., S. 47, anschliessen, dass nämlich *S. Simonyi* HEIMERL synonym mit *S. Reinschii* ROY sein solle. — Die Art ist für Brasilien neu.

S. setigerum CLEVE forma minor. Long. cum spin. 48—49 μ, sine spin. 34—35 μ; lat. cum spin. 48—49 μ, sine spin. 31,5 μ; lat. isthm. 12 μ; long. spin. max. 14—15 μ. — Nr. 51. — Unsere Exemplare stimmen mit Taf. 3, Fig. 9 in ROY, Scottish Desm., völlig überein, sind aber bedeutend kleiner. — Die Art ist für Brasilien neu.

S. quadrangulare BRÉB. — Nr. 8.

—— var. **longispina** BÖRG. Long. 25—29 μ, lat. cum spin. 28—36 μ; lat. isthm. 8,5—10 μ. — Nr. 102, 192.

—— var. **attenuatum** NORDST. Long. 28—29 μ, lat. cum spin. 28—29 μ; lat. isthm. 11—12 μ. — Nr. 94 (WITTR. et NORDST. Exs. 368), 161 (det. NORDST.), 192.

Die Varietät *longispina* ist schon vorher von BÖRGESEN 1890 aus S. Paulo beschrieben, die Varietät *attenuatum* ist bekannt aus Minas Geraes und Bahia, und andere Formen der Art sind aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso verzeichnet. Var. *alatum* WILLE betrachte ich als unter *S. contectum* TURN. gehörend.

S. contectum TURN. var. **inevolutum** TURN. forma WEST, N. Amer. Desm., S. 257, Taf. 16, Fig. 19. Long. 22—25 μ, lat. cum spin. 25—29 μ; lat. isthm. 10 μ. — Nr. 104, 161, 18 29/9 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468). — *S. quadrangulare* var. *alatum* WILLE, das jedenfalls zu dieser Art gehört, ist aus Minas Geraes bekannt, sonst ist

die Art nicht aus Brasilien verzeichnet. Siehe WEST, l. c., S. 257, und Notes 1898 Sep. S. 5.

S. **Sebaldi** REINSCH var. **brasiliense** BÖRG. Long. 71—72 μ, lat. 104 μ; lat. isthm. 17 μ. — Nr. 177. — Von dieser Art ist nur die erwähnte Varietät vorher aus Brasilien bekannt, und zwar, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo.

S. **gemelliparum** NORDST. Long. sine proc. 16—19 μ, cum proc. 28—29 μ; lat. sine proc. 12—15 μ, cum proc. 26 μ; lat. isthm. 8—9 μ. — Taf. 4, Fig. 25. — Nr. 31 B—C, 104, 172. — Die Art war vorher schon aus Minas Geraes beschrieben.

S. **spiculiferum** n. spec. S. mediocre, tam longum quam latum, medio profunde constrictum sinu mox ampliato; semicellulae subglobosae dorso truncato, supra isthmum processubus parvis emarginatis 6 a fronte visis in seriem horizontalem ordinatis ornatae, sub dorso aculeis magnis robustis 5 (a fronte visis 3) latere superiori prope basin aculeo parvo munitis praeditae, intra aculeos processubus emarginatis nonnullis ornatae; e vertice visae 5-angulares lateribus rectis, angulis in aculeum magnum robustum productis, intra marginem serie processuum parvorum 10 ornatae; e ventre visae circulares margine aculeis magnis 5 praeditae, intra marginem ad basin aculeorum processubus binis ornatae; membrana cetera glabra. Long. cum acul. 57—72 μ, sine acul. 37—40 μ; lat. cum acul. 57—65 μ, sine acul. sed cum process. 28—30 μ, sine acul. et process. 25—26 μ; lat. isthm. 15—16 μ. — Taf. 8, Fig. 9. — Nr. 163.

S. **vestitum** RALFS var. **denudatum** NORDST. — N:r 102 (det. NORDST.), Nr. 161 (det. NORDST.). — Die Varietät ist schon aus Minas Geraes und, von LEMMERMANN 1914, aus S. Paulo verzeichnet, sonst ist die Art nicht aus Brasilien bekannt.

S. **leptacanthum** NORDST. forma 9-gona. — Nr. 102 (det. NORDST.), 177, 18 $^{29}/_{9}$ 79 (3), 18 $^{29}/_{9}$ 79 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 468).

Die Grösse ist sehr schwankend; folgende Masse sind notiert:

Nr. 177: Long. sine rad. 51—52 μ., lat. sine rad. 35—36 μ.; lat. isthm. 21—22 μ.; long. rad. 43 μ.

18 $^{29}/_{9}$ 79 (3): Long. cum rad. 68—72 μ., sine rad. 40 μ.; lat. cum rad. 64—66 μ., sine rad. 23—26 μ.; lat. isthm. 15 —17 μ.

18 $^{29}/_{9}$ 79 (Wittr. et Nordst. Exs. 468): Long. cum rad. 70 —72 μ., sine rad. 35—38 μ.; lat. cum rad. 65—69 μ., sine rad. 25—27 μ.; lat. isthm. 16—18 μ..

Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und, durch Börgesen 1890 und Lemmermann 1914, aus S. Paulo bekannt.

S. **Löfgrenii** n. spec. S. magnum, non profunde constrictum sinu obtusangulo; semicellulae hexagonae, e basi admodum lata ad medium dilatatae, dorso levissime convexae, lateribus inferioribus subconvexis, superioribus leviter concavis, medio aculeis robustis extrorsum directis a fronte visis 6—7 in seriem transversalem dispositis ornatae, sub dorso aculeis similibus 6 (a fronte visis 3) oblique sursum versis praeditae; e vertice visae obscure triangulares, fere circulares, angulis in aculeum robustum productis, margine inter angulos aculeis 3 praedito, lateribus inter aculeos retusis, membrana intra marginem aculeis 6 ornata. Long. sine acul. 71—76 μ., lat. sine acul. 57—60 μ.; lat. isthm. 41—46 μ.; long. acul. 14—18 μ. — Taf. 4, Fig. 26. — Nr. 27, 130.

S. **tumidum** Bréb. var. **attenuatum** n. var. Var. maxima sinu apice angustissimo, isthmo angustiori; semicellulis dorso truncatis, angulis lateralibus porrectis attenuatis apice mucrone parvo munitis, lateribus superioribus et inferioribus leviter concavis. Long. 223—237 μ., lat. 202 —221 μ.; lat. isthm. 57—60 μ. — Taf. 4, Fig. 27. — Nr. 103. — Die Art ist für Brasilien neu.

Euastrum Ralfs.

E. **oblongum** (Grev.) Ralfs. — Nr. 63, 89, 141, 197. — Die Art ist vorher aus Brasilien nur durch Börgesen 1890 bekannt, und zwar aus S. Paulo.

E. sinuosum LENORM. — Nr. 175 (WITTR. et NORDST. Exs. 68).

—— forma semicellulis e lobis lateralibus in lobum polarem modice repente attenuatis; lobo polari longiori apice dilatato. Long. 60—63 μ, lat. 28—32 μ; lat. max. lob. polar. 18—20 μ; crass. 18—20 μ; lat. isthm. 10—12 μ. — Tab. 4, Fig. 28. — Nr. 220.

Die Art ist schon aus Bahia und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo verzeichnet.

E. latipes NORDST. Long. 123—129 μ, lat. 68—82 μ; lat. isthm. 15—23 μ; lat. lob. pol. 28—36 μ. — Nr. 26, 85 b (WITTR. et NORDST. Exs. 376), 87, 97, 120 (det. NORDST.), 132, 151, 152 (WITTR. et NORDST. Exs. 1401), 161, 177, 182, 195 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 539).

—— forma semicellulis in centro inter tumores centrales et basalem scrobicula instructis. Long. 121—122 μ, lat. 71—72 μ; lat. isthm. 17 μ; lat. lob. pol. 28 μ. — Taf. 4, Fig. 29. — Nr. 113. — Vergl. NORDST., Alg. brasil., S. 21.

Die Art ist vorher schon aus Minas Geraes und Matto Grosso bekannt.

E. Löfgrenii n. spec. Diametro duplo longius, incisura mediana angustissima, extrorsum ampliata; semicellulis 3-lobis, e basi lata in lobum polarem subito attenuatis, lobis basalibus apice retusis, lobo polari apice dilatato, anguste inciso, late rotundato, angulis subacutis; semicellulis tumoribus basalibus ternis, singulis medianis et in lobo polari binis instructis, tumoribus basalibus et medianis scrobicula praeditis; e vertice visis ellipticis, apicibus productis, lateribus 3-undulatis; a latere visis sursum leviter attenuatis basi et apice dilatatis medio utrimque tumore instructis. Membrana scrobiculata. Long. 58—65 μ, lat. 30—32 μ, crass. 18—22 μ; lat. apic. 21—23 μ; lat. isthm. 11—12 μ. — Taf. 4, Fig. 30. — Nr. 131, 163.

E. securiformiceps BORGE forma lobis lateralibus semicellularum magis retusis. Long. 66 μ, lat. 31—32 μ, crass. 21—22 μ; lat. isthm. 10 μ; lat. apic. 20 μ. — Taf. 5, Fig. 1. — Nr. 75. — Die Art ist bisher aus Rio Grande do Sul beschrieben.

:. quadriceps NORDST. Long. 114—120 μ, lat. 51—60 μ; lat. isthm. 15—22 μ; lat. lob. pol. 24—29 μ. — Nr. 74 (WITTR. et NORDST. Exs. 371), 102, 120, 161, 177.

— forma RAC., Desmid. Ciastoni, S. 379, Taf. 7, Fig. 30, apice autem semicellularum minus dilatato. Long. 115 — 116 μ, lat. 58—59 μ; lat. isthm. 18 μ; lat. lob. pol. 25—26 μ. — Nr. 151.

Die Art ist schon aus Minas Geraes und, durch BÖRGESEN 1890 und LEMMERMANN 1914, aus S. Paulo bekannt.

WEST in Freshw. alg. Columb., S. 1034 meint, dass *E. quadriceps* BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 110, Taf. 4, Fig. 21 als »in vertical view being elliptical rather than rectangular» nicht zu dieser Art gehören könne. Die betreffende Form stimmt aber gut mit der Diagnose NORDSTEDT's in Desm. Brasil., S. 216, überein, ausser dass bei dieser der Endlappen in der Scheitelansicht konkave Seiten hat, während bei meiner Form die Seiten des Endlappens in der Scheitelansicht fast gerade sind. Sonst sagt die Diagnose NORDSTEDT's nichts über das Aussehen der Zellhälfte in der Scheitelansicht; NORDSTEDT gibt auch keine andere Abbildung der Zelle von oben gesehen als die des Endlappens.

ansatum RALFS. Angulis basalibus semicellularum non retusis. Long. 85—100 μ, lat. 39—46 μ; lat. isthm. 11 —15 μ. — Nr. 19, 38 B (WITTR. et NORDST. Exs. 370), 40 (WITTR. et NORDST. Exs. 366 b), 45 (WITTR. et NORDST. Exs. 382), 46, 63, 66, 84, 148. — Die Art ist vorher aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und Matto Grosso bekannt; ausserdem ist die var. *turgidum* von BÖRGESEN 1890 aus S. Paulo beschrieben.

evolutum (NORDST.) WEST. — Nr. 8, 56 (det. NORDST.), 113, 151, 158, 161, 177.

— forma minor lobis polaribus aculeis singulis utrobique infra spinam majorem ornatis (ut apud BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 111, Taf. 4, Fig. 25); membrana ad basin semicellulae juxta isthmum utrimque aculeis singulis ornata (ut apud WEST, N. Amer. Desm., S. 243, Taf. 14, Fig. 22). Long. 55—58 μ, lat. 36—39 μ; lat. isthm. 8 —9 μ. — Nr. 98, 220.

—— var. **Glaziovii** (Börg.) West. Long. 61—62 μ, lat. 3 —36 μ; lat. isthm. 7—8 μ. — Nr. 177.

——— forma. Long. 58—59 μ, lat. 34—35 μ; lat. max. lob pol. 40 μ; lat. isthm. 8—9 μ. — Taf. 4, Fig. 31. – 18 29/9 79.

Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Rio Grand do Sul und Matto Grosso bekannt, die Varietät, durc Börgesen 1890, aus S. Paulo.

E. incudiforme Börg. Long. 51—60 μ, lat. 35—42 μ; lat isthm. 7—10 μ. — Nr. 97, 98, 102, 111, 132, 161. – Die Art ist bisher bekannt aus Rio Grande do Sul und durch Börgesen 1890, aus S. Paulo.

E. elegans (Bréb.) Kütz. — 18 29/9 79 (Wittr. et Nordst Exs. 468).

—— var. **fissum** Borge. Long. 49—50 μ, lat. 27 μ; lat isthm. 7 μ. — Nr. 177.

——— forma minor semicellulis infra aculeos angulorum supe riorum margine utrimque aculeis singulis ornatis, intr marginem loborum inferiorum aculeis nullis. Long. 3 —36 μ, lat. 17—20 μ; lat. isthm. 7—8 μ. — Taf. 4, Fig 32. — Nr. 151.

Die Art ist schon aus Minas Geraes, Matto Gross und, Börgesen 1890, aus S. Paulo bekannt; var. *ma dagascariense* West ist notiert aus Rio Grande do Su Die var. *fissum* ist für Brasilien neu, aber aus Paragua verzeichnet.

E. Pirassunungae n. spec. E. parvum, diametro dimidi longius, medio profunde constrictum, sinu angusto l neari; semicellulae basi valde dilatatae, trilobae, lob polari dilatato a lateralibus sinu profundo latissim discreto, sub apice utrinque dente magno acuto armat incisura latissima bilobulato, lobulis apice aculeis bin ornatis, lobis basalibus subtriangularibus margine acu leis 3-ornatis; membrana paullo supra medium sem cellulae tumoribus 2 instructa, cetera glabra. Long. 3 —36 μ, lat. 21—22 μ; lat. isthm. 6—7 μ; lat. lob. po cum dent. 21—24,5 μ. — Taf. 4, Fig. 33. — Nr. 13 163. — Die hier beschriebene Art weicht von den bish bekannten so sehr ab, dass ich glaube sie als neu au stellen zu können, obschon ich nicht in der Lage bi

das Aussehen derselben von oben und von der Seite zu beschreiben.

. **subtile** n. spec. E. parvum, diametro paullo longius, sinu mediano profundo lineari angusto; semicellulae trilobae, lobis lateralibus apice rotundatis aculeis 3 (medio ceteris longiori) et intra marginem aculeis singulis ornatis; lobo polari apice leviter dilatato, incisura brevi lataque bilobulato, lobulis apice late rotundatis aculeis 3 et intra marginem aculeis singulis praeditis; membrana medio semicellulae tumore 4-granulato instructa; semicellulae e vertice visae ellipticae, medio utrinque tumore apice emarginato instructae. Long. 24—26 μ, lat. 21—22 μ; lat. isthm. 5—6½ μ; lat. lob. pol. 11—12 μ. — Taf. 8, Fig. 10. — Nr. 131, 132.

. **divaricatum** LUND. ***tieteense** LÖFGR. et NORDST. — Taf. 4, Fig. 34. — Nr. 175 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 680), 176 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 554). — Von dieser Art ist nur die subspec. *tieteense* aus Brasilien, und zwar durch WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo bekannt.

arciferum n. spec. E. parvum, fere tam latum quam longum, medio profunde constrictum sinu lineari angustissimo; semicellulae trilobae; lobis lateralibus apice lato concavis, angulis acutis, intra marginem tuberculis singulis ornatis; lobo polari sursum dilatato a lateralibus sinu profundo latissimo discreto, incisura brevi lataque bilobulato, lobulis apice triaculeatis; membrana medio semicellularum tuberculo instructa; semicellulae a latere visae medio utrinque tumore truncato instructae, lateribus supra tuberculum concavis, apice triaculeato. Long. 25 μ, lat. 22—23 μ, crass. 10 μ; lat. isthm. 7 μ; lat. lob. pol. 12—13 μ. — Taf. 5, Fig. 2. — Nr. 163.

rostratum RALFS forma BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 112, Taf. 4, Fig. 28. Long. 83—93 μ, lat. 54—63 μ; lat. isthm. 14—16 μ. — Nr. 75, 87, 111, 131, 132. — Die Art ist vorher schon aus Minas Geraes und Rio Grande do Sul verzeichnet.

pingue ELFV. var. **sacculiferum** n. var. Var. semicellulis intra marginem loborum lateralium utrinque tumore

singulo magno instructis; e vertice visis subellipticis, utrinque tumoribus 3 praeditis, apicibus rotundato-productis. Long. 45—50 μ., lat. 29—33 μ., crass. 23—24 μ.; lat. isthm. 8—9 μ.; lat. lob. pol. 18—21 μ. — Taf. 5, Fig. 3. — Nr. 131, 163. — Die Art ist für Brasilien neu.

E. brasiliense BORGE. — Nr. 197, 220.

—— forma minor. Long. 47—63 μ., lat. 24—35 μ.; lat. isthm. 8—14 μ. — Taf. 5, Fig. 4. — Nr. 75, 88 (WITTR. et NORDST. Exs. 384), 98, 132.

—— forma lateribus loborum lateralium leviter convergentibus. Long. 82—94 μ., lat. 38—41 μ., crass. 26—28 μ.; lat. isthm. 13—15 μ.; lat. apic. 20—25 μ. — Taf. 5, Fig. 5. — Nr. 26.

Formen dieser Art sind aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso bekannt.

E. holoscerum WEST forma minor semicellulis lateribus non vel levissime concavis, apice truncato-rotundatis; a latere visis ovatis lateribus non retusis. Long. 42—43 μ., lat. 21—22 μ., crass. 14—15 μ.; lat. isthm. 7—9 μ.; lat. lob. pol. 14—15 μ. — Taf. 5, Fig. 6. — Nr. 33, 128. — Die Art ist für Brasilien neu.

E. spinulosum DELP. ***africanum** NORDST. var. **minus** NORDST. — Nr. 41, 57. — Dieselbe Form ist bisher aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso notiert, ausserdem sind Formen der Unterart *inermius* NORDST. bekannt aus Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul und Matto Grosso.

E. Ciastonii RAC. forma minor. Long. 45—46 μ., lat. 28—29 μ.; lat. isthm. 6 μ.; lat. apic. 21—22 μ. — Nr. 102. — Wegen des Zellinhalts konnte das Aussehen der Membran nicht unterschieden werden; sonst stimmen unsere Exemplare mit RACIBORSKI's Beschreibung und Figur überein. Die Art ist für Brasilien neu.

E. oculatum BÖRG. var. **suboculatum** n. var. (*E. suboculatum* BORGE) forma major angulis inferioribus loborum lateralium aculeis 2 instructis, lateribus lobi polaris leviter convexis. Long. 63—67 μ., lat. 31—36 μ., crass. 17—19 μ.; lat. isthm. 8—9 μ. — Taf. 5, Fig. 7. — Nr. 163

— Die Varietät ist bisher aus Matto Grosso, die Art, BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo bekannt. Besonders die hier beschriebene Form scheint mir dem *E. oculatum* so nahe zu stehen, dass ich es angebracht finde, *E. suboculatum* als Varietät unter *E. oculatum* zu bringen.

. **binale** RALFS. — Nr. 162 (WITTR. et NORDST. Exs. 466), 175 (WITTR. et NORDST. Exs. 680).

— forma **lagoensis** NORDST. — Nr. 109 (det. NORDST.), 148 (det. NORDST.).

Formen dieser Art sind bisher aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und Matto Grosso notiert.

. **denticulatum** (KIRCHN.) GAY. — Nr. 26, 46, 63, 80, 84, 89, 102, 175 (WITTR. et NORDST. Exs. 680), 214 (WITTR. et NORDST. Exs. 1192), 737, 18 29/9 79.

— var. **stictum** BÖRG. Long. 35—40 μ, lat. 25—28 μ; lat. isthm. 7—8 μ. — Nr. 74 (WITTR. et NORDST. Exs. 371), 161, 177, 178, 214 (WITTR. et NORDST. Exs. 1192).

Die Hauptform ist bisher aus Matto Grosso bekannt, die Varietät aus Rio Grande do Sul und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo.

pictum BÖRG. — Nr. 85. — Die Art ist vorher schon aus Rio Grande do Sul und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo verzeichnet.

paulense BÖRG. Long. 30—41 μ, lat. 22—29 μ, crass. 16—19 μ; lat. isthm. 6—8 μ. — Nr. 76, 88 (WITTR. et NORDST. Exs. 384), 101 (WITTR. et NORDST. 370), 128, 155, 165 (WITTR. et NORDST. Exs. 471), 171, 182, 220. — Die oberen Ecken der Seitenlappen der Zellhälfte sind oft mit nur einer Warze versehen. Die Art ist bisher nur aus S. Paulo verzeichnet, und zwar durch BÖRGESEN 1890.

gemmatum (BRÉB.) RALFS. — Nr. 742.

— forma tenuior sinu extrorsum ampliato. Long. 45—46 μ, lat. 28—29 μ; lat. isthm. 9 μ; lat. lob. pol. 15—16 μ. — Nr. 26.

— forma tenuior, lobis lateralibus apice minus retusis; lobo polari latiori lateribus minus divergentibus, apice minus retuso. Long. 38—49 μ, lat. 24—31 μ; lat. isthm. 7—11 μ; lat. lob. pol. 15—19 μ. — Taf. 5, Fig. 8. —

Nr. 175 (WITTR. et NORDST. 680), 176 (WITTR. et NORDST. Exs. 554), 191 (WITTR. et NORDST. Exs. 558), 743 (WITTR. et NORDST. Exs. 1270).

—— *mononcylum NORDST. forma semicellulis tumoribus lateralibus praeditis parum autem prominentibus, granulis tantum 3—5 ornatis; e vertice visis apicibus truncatis levissime retusis. Long. 57—65 μ, lat. 47—57 μ, crass. 28—29 μ; lat. isthm. 13—15 μ; lat. lob. pol. 20—25 μ. — Taf. 5, Fig. 9. — Nr. 66, 84, 89, 117, 141, 220. — Diese Form unterscheidet sich nicht sehr von *E. spinulosum *inermius* var. *laticeps* BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 113, Taf. 5, Fig. 4 a'' und verbindet nebst dieser *E. gemmatum* und *E. spinulosum* mit einander.

Die Art war vorher nur durch WITTR. et NORDST. Exs. 554 aus Brasilien bekannt, und zwar aus S. Paulo. Der subsp. *mononcylum* nahestehende Formen von *E. spinulosum *inermius* sind aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso verzeichnet.

E. Malmei BORGE. Membrana scrobiculata. Long. 123—132 μ, lat. 85—87 μ; lat. isthm. 21—26 μ; lat. lob. pol. 56—61 μ. — Nr. 44, 75, 131, 163. — Die Art ist schon vorher aus Matto Grosso bekannt.

E. subintegrum NORDST. — Nr. 74 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 371), 120 (det. NORDST.).

—— forma BORGE, Trop. u. subtrop. Süssw., S. 27, Taf. 2, Fig. 35. Long. 71—72 μ, lat. 57 μ; lat. isthm. 11—12 μ, lat. lob. pol. 33—35 μ. — Nr. 102.

—— forma priori similis sed angulis lobi polaris semicellularum rotundatis, lobulis superioribus loborum lateralium plerumque sinuato-truncatis. Long. 71—77 μ, lat. 57—62 μ; lat. isthm. 11—12 μ; lat. lob. pol. 33—35 μ. — Taf. 5, Fig. 10. — Nr. 71 (WITTR. et NORDST. Exs. 369 a), 85, 85 b (WITTR. et NORDST. Exs. 376), 86 (WITTR. et NORDST. Exs. 374).

Die Art ist vorher schon aus Minas Geraes, Matto Grosso und, in WITTR. et NORDST. Exs. 376, S. Paulo verzeichnet.

Tetmemorus Ralfs.

Brebissonii (Menegh.) Ralfs. — Nr. 120, 132, 162 (Wittr. et Nordst. Exs. 466), 163, 164, 197.

— var. **attenuatus** Nordst. — Nr. 1.

Die Art ist bisher aus Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul und, durch Börgesen 1890, aus S. Paulo verzeichnet, die Varietät nur aus Rio Grande do Sul.

laevis (Kütz.) Ralfs. — Nr. 44, 75, 111, 130, 131, 162 (Wittr. et Nordst. Exs. 466), 163, 197, 220, 742.

— var. **continuus** Nordst. — Taf. 5, Fig. 11. — Nr. 15, 164.

Die Art ist schon aus Rio de Janeiro, Santa Catharina, Rio Grande do Sul und, durch Börgesen 1890, aus S. Paulo verzeichnet; die Varietät ist vorher nicht aus Brasilien notiert.

minutus De Bar. Long. 43—47 μ, lat. 13—16 μ. — Nr. 163, 175 (Wittr. et Nordst. Exs. 680).

— forma semicellulis apicem versus minus attenuatis. Long. 42—43 μ, lat. 12—13 μ, — Taf. 5, Fig. 12. — Nr. 122. — Wegen der geringen Grösse derselben habe ich die Form zu dieser Art geführt, obschon sie der Zellform nach mehr *T. laevis* gleicht.

Wie aus den mitgeteilten Massen hervorgeht, sind die in S. Paulo gefundenen Exemplare der Art ungewöhnlich klein. Die Art, und zwar eine forma *minima*, ist vorher schon aus Rio Grande do Sul notiert.

Micrasterias Ag.

integra Nordst. — Nr. 85 b (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 376), 86 (Wittr. et Nordst. Exs. 374), 207 (Orig.; Wittr. et Nordst. Exs. 551), 220. — Die Art ist bisher aus Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, durch Wittr. et Nordst. Exs. 551, aus S. Paulo bekannt.

ornamentalis (Löfgr. et Nordst.) Borge. — Nr. 131, 163.

—— forma aculeo dorsali loborum lateralium semicellularur angulo propinquiori, apicibus verrucis 2—4 instructi: Long. 64—72 μ, lat. 67—75 μ; lat. isthm. 14—15 μ; la lob. pol. 40—43 μ. — Taf. 5, Fig. 13—14. — Nr. 132, 22(

Die Art ist vorher schon aus Matto Grosso besch rieben.

M. laticeps Nordst. forma *major* Nordst. Long. 136—188 μ lat. 169—221 μ; lat. isthm. 21—36 μ; lat. lob. pol. 14 221 μ. — Nr. 71 (Wittr. et Nordst. Exs. 369 a), 7 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 379), 74 (de Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 371), 85, 85 a (de Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 372), 85 b (Wittr. e Nordst. Exs. 376), 86 (Wittr. et Nordst. Exs. 374 87, 107, 109, 111, 132, 220.

—— forma *minor* Nordst. Long. 105—122 μ, lat. 106—132 μ lat. isthm. 18—22 μ; lat. lob. pol. 90—115 μ. — N 85 a (Wittr. et Nordst. Exs. 372), 85 b (Wittr. e Nordst. Exs. 376), 87, 120, 143, 163, 192. — Zu diese Form gehört forma Borge, Alg. Regnell. 2, S. 117, Ta 5, Fig. 14. Mitunter sind die Basallappen an der Spitz einfach, d. h. nicht zweigeteilt, und die Form nähe sich dann *M. pinnatifida* (Kütz.) Ralfs; vergl. Borg l. c., Fig. 15.

—— forma major lobo polari semicellularum dorso levit retuso, lobis basalibus crassioribus. Long. 138—143 μ lat. 143—151 μ; lat. isthm. 25—29 μ; lat. lob. pol. 11 —122 μ. — Taf. 5, Fig. 15. — Nr. 131, 132, 172, 22 — Diese Form erinnert an gewisse Formen von M *oscitans* Ralfs. Vergl. Borge l. c.

Die Art ist bisher notiert aus Minas Geraes, Bahi Matto Grosso, Rio Grande do Sul und, durch Witt et Nordst. Exs. 371 und 372 sowie durch Edva 1896, aus S. Paulo.

M. aequilobata Borge. Long. 134—135 μ, lat. 87—93 μ lat. isthm. 21—22 μ. — Nr. 220. — Schon aus Mat Grosso beschrieben.

M. depauperata Nordst. Semicellulae a latere visae ovata Long. 81—104 μ, lat. 64—72 μ; lat. isthm. 14—16 μ lat. lob. pol. 44—63 μ; crass. ad 36 μ. — Taf. 5, Fi 16. — Nr. 1, 3, 85, 86 (det. Nordst.; Wittr. et Nords

Exs. 374), 111, 122, 132. — In Nr. 85 und 86 finden sich oft Individuen mit unvollständig entwickelten Basallappen, indem ein Zähnchen des einen oder beider Kleinlappen fehlgeschlagen ist, und zwar das untere Zähnchen des oberen und das obere Zähnchen des unteren Kleinlappens (Taf. 5, Fig. 17). Vergl. *M. Kitchelii* WOLLE, Desm. U. St., ed. II, Taf. 42, Fig. 2, und SAUNDERS Harrim. Exp. Taf. 44, Fig. 23. — Die Art ist vorher aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und, durch WITTR. et NORDST. Exs. 374 und BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo verzeichnet.

M. **arcuata** BAIL. forma NORDST., Alg. brasil., S. 22, Fig. II, 1. — Nr. 631.

— — var. **expansa** (BAIL.) NORDST. forma minor lobis semicellularum crassioribus, isthmo latiori. Long. 50—52 μ, lat. 38—49 μ; lat. isthm. 11—13 μ; lat. lob. pol. 23—33 μ. — Taf. 5, Fig. 18. — Nr. 193, 743 (WITTR. et NORDST. Exs. 1270).

— — var. **subpinnatifida** WEST forma latior. Long. 47—60 μ, lat. 61—72 μ; lat. isthm. 11—14,5 μ; lat. lob. pol. 40—55 μ. — Taf. 5, Fig. 19. — Nr. 44, 131, 132, 162 (WITTR. et NORDST. Exs. 466), 163.

— — — forma priori similis sed major. Long. 67—69 μ, lat. 74—80 μ; lat. isthm. 14—15 μ; lat. lob. pol. 53—59 μ. — Nr. 193.

— — — forma BORGE, Trop. u. subtrop. Süssw., S. 27, Taf. 2, Fig. 37. Long. 43—44 μ, lat. 45—57 μ; lat. isthm. 10—11 μ; lat. lob. pol. 36—43 μ. — Nr. 131, 191 (WITTR. et NORDST. Exs. 558).

— — var. **robusta** BORGE. Long. 65 μ, lat. 58—59 μ; lat. isthm. 16—17 μ. — Nr. 742.

— — — forma minor margine superiori loborum lateralium descendenti. Long. 43—50 μ, lat. 35—42 μ; lat. isthm. 13—14 μ; lat. lob. pol. 21—27 μ. — Tab. 5, Fig. 20. — Nr. 193.

Die Art ist schon vorher aus Minas Geraes und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo bekannt, die var. *expansa* nur aus Minas Geraes; die Varietäten *subpinnatifida* und *robusta* sind auch vorher aus Brasilien verzeichnet, aber ohne Lokalangaben.

M. quadrata BAIL. forma minor lobis basalibus crassioribus rectis. Long. 81—86 μ, lat. 100—102 μ; lat. isthm. 13—15 μ; lat. lob. pol. 71—80 μ. — Taf. 5, Fig. 21. — Nr. 131. — Die Art ist für Brasilien neu.

M. decemdentata (NÄG.) ARCH. Long. 47—48 μ, lat. 44—45 μ; lat. isthm. 11—12 μ. — Nr. 111.

—— forma. Long. 40—42 μ, lat. 45—49 μ; lat. isthm. 8,5—11,5 μ; lat. lob. pol. 27—29 μ. — Taf. 5, Fig. 22. — Nr. 98, 102.

—— forma. Long. 40 μ, lat. 44—45 μ; lat. isthm. 12—13 μ; lat. lob. pol. 34—35 μ. — Taf. 5. Fig. 23. — Nr. 131.

Die Art ist sehr veränderlich. Die Einschnitte zwischen dem End- und den Seitenlappen können sehr eng oder nach aussen mehr oder weniger verbreitert sein. Wie bei *M. depauperata* NORDST. können das untere Zähnchen des oberen Kleinlappens der Seitenlappen oder das obere Zähnchen des unteren oder auch beide Zähnchen fehlschlagen; in letzterem Falle dürfte die Form kaum von *M. incisa* BRÉB. (*Euastrum crux melitensis* EHRENB., Inf. S. 161, Taf. 12, Fig. III 3 c) unterschieden werden können. Vergl. DELP., Desmid. subalp., Taf. 5, Fig. 16, SCHMIDLE, Süssw. alg. Austral., Taf. 9, Fig. 18, BORGE, Alg. Regnell. 2, Taf. 5, Fig. 18, PLAYF., Plankt. Sydney wat., Taf. 54, Fig. 31. — Die Art ist schon vorher aus Matto Grosso notiert.

M. truncata (CORDA) BRÉB. Long. 123 μ, lat. 117 μ; lat. isthm. 24 μ. — Nr. 128.

—— forma minor. Long. 55—65 μ, lat. 54—66 μ; lat. isthm. 12—15 μ; lat. lob. pol. 38—40 μ. — Taf. 5, Fig. 24. — Nr. 85, 148, 219.

—— var. **excavata** NORDST. Long. 136—143 μ, lat. 122—133 μ; lat. isthm. 25—28 μ; lat. lob. pol. 77—93 μ. — Taf. 5, Fig. 25—26. — Nr. 27, 122 (det. NORDST.), 128, 132, 163.

—— — forma NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 374. Long. 145—158 μ, lat. 107—125 μ; lat. isthm. 25—29 μ; lat. lob. pol. 63—75 μ. — Taf. 5, Fig. 27—28. — Nr. 85, 86 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 374), 87, 220.

Formen dieser Art sind aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, BÖRGESEN 1890, aus

S. Paulo verzeichnet; var. *excavata* ist bekannt aus Minas Geraes und, durch WITTR. et NORDST. Exs. 374 und BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo.

M. **Jenneri** RALFS var. **simplex** WEST forma **brasiliensis** BÖRG. Long. 143—152 μ, lat. 101—106 μ; lat. isthm. 24—28 μ. — Nr. 197, 742. — Die brasilianische Form stimmt nicht völlig mit der von WEST aus Grossbritannien beschriebenen überein; bei der letzteren ist die Einbiegung der Seitenlappen gleichmässig abgerundet, bei der brasilianischen Form aber in der Mitte winklig eingekniffen; siehe WEST, Monogr. Brit. Desm. 2, Taf. 43, Fig. 3, und BÖRG., Desm. Brasil., Taf. 3, Fig. 13. — Von der Art ist vorher nur diese Form aus Brasilien bekannt und zwar, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo.

I. **Schweinfurthii** COHN var. **ornata** n. var. Var. minor lobo polari semicellularum longiori, deorsum minus attenuato, ad incisuram apicalem dentibus nonnullis praedito; membrana ad incisuras primarias et secundarias seriebus aculeorum incurvorum ornata. Long. 226 μ, lat. 224 μ; lat. isthm. 28,5 μ. — Taf. 5, Fig. 29. — Nr. 151.

— — forma lobo polari ad angulos exteriores dentibus 3 praedito; membrana etiam supra isthmum aculeis ornata. Long. 182—229 μ, lat. 161—215 μ; lat. isthm. 20—29 μ. — Taf. 5, Fig. 30. — Nr. 46, 120.

Die Art ist für Brasilien neu.

.. **rotata** (GREV.) RALFS. — Nr. 45 (WITTR. et NORDST. Exs. 382), 46, 85, 85 b (WITTR. et NORDST. Exs. 376), 86 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 374), 87. — Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Rio de Janeiro, Matto Grosso und, durch WITTR. et NORDST. Exs. 374, aus S. Paulo verzeichnet.

]. **denticulata** RALFS. — Nr. 199, 742.

— forma ad *M. angulosam* HANTZSCH accedens. Long. 182—203 μ, lat. 145—174 μ; lat. isthm. 28—29 μ. — Taf. 5, Fig. 31. — Nr. 121, 171, 192, 197. — Vergl. *M. denticulata* forma HIRN, Desm. Finnl., S. 17, Taf. 1, Fig. 22, *M. denticulata* var. *angulosa* WEST, Monogr. Brit. Desm. 2, S. 107, Taf. 50, Fig. 3, und *M. Jenneri* var. *subdenticulata* NORDST.

—— forma minor angulis lobi polaris granulis minutis : ornatis. Long. 153—167 μ, lat. 140—149 μ; lat. isthm 24 μ. — Taf. 5, Fig. 32. — Nr. 44.
—— forma NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 465. – 18 $^{20}/_{9}$ 79 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 465)
—— var. **notata** NORDST. — Nr. 38 B (WITTR. et NORDST Exs. 362 a), 163.
—— var. **intermedia** NORDST. — Taf. 8, Fig. 11. — Nr. 10 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 370).
—— ***quadridentata** NORDST. — Taf. 5, Fig. 33. — Nr. 7 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 371), 120 (det. NORDST.) 220.

Die Art ist vorher auch aus Rio Grande do Su und, durch WITTR. et NORDST. Exs. 465, aus S. Paul notiert.

M. sol (EHRENB.) KÜTZ. — Nr. 103, 104, 107, 177.
—— var. **ornata** NORDST. — Nr. 71 (det. NORDST.; WITTR et NORDST. Exs. 369 a), 86 (det. NORDST.; WITTR. e NORDST. Exs. 374), 103, 104, 105, 111, 141, 161 (det NORDST.), 195 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Ex 539), 197.

Die Art ist bisher aus Matto Grosso verzeichne die Varietät aus Minas Geraes und, in WITTR. et NORDS Exs. 374, aus S. Paulo.

M. apiculata (EHRENB.) MENEGH. — Nr. 161 (det. NORDST. 163.
—— forma. Long. 200 μ, lat. 169 μ; lat. isthm. 28,5 μ. – Taf. 5, Fig. 34. — Nr. 120.

Die Art ist vorher nur aus Matto Grosso notier

M. papillifera BRÉB. — Nr. 27, 162 (det. NORDST.; WITT et NORDST. Exs. 466), 742.
—— var. **glabra** NORDST. — Taf. 8, Fig. 12. — Nr. 16 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 466), 177, 199, 220, 74

Die Art und die Varietät sind vorher nur durc WITTR. et NORDST. Exs. 466 aus Brasilien notiert, un zwar aus S. Paulo.

M. crux melitensis (EHRENB.) HASS. var. **subabrupta** BORG Long. 152 μ, lat. 156 μ; lat. isthm. 28,5 μ. — Nr. 74 — Die Varietät ist bisher aus Rio Grande do Sul n

tiert; sonst ist die Art aus Minas Geraes, Bahia, Matto Grosso und, durch WITTR. et NORDST. Exs. 372, aus S. Paulo bekannt.

M. **Torreyi** BAIL. — Nr. 120 (det. NORDST.).

—— var. **nordstedtiana** (HIERON.) SCHMIDLE forma BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 119, Taf. 5, Fig. 21. — Nr. 141.

Die Varietät war vorher aus Matto Grosso bekannt, sonst ist die Art nicht aus Brasilien notiert.

M. **americana** (EHRENB.) RALFS. — Nr. 195 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 539). — Die Art ist für Brasilien neu.

M. **radiata** HASS. — Nr. 41, 74 (WITTR. et NORDST. Exs. 371), 85, 85 a (WITTR. et NORDST. Exs. 372), 85 b (WITTR. et NORDST. Exs. 376), 86 (WITTR. et NORDST. Exs. 374), 87, 104, 105, 120, 132, 161, 172, 177, 205 (WITTR. et NORDST. Exs. 580), 220. — Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Bahia, Rio de Janeiro, Matto Grosso, Rio Grande do Sul und, durch BÖRGESEN 1890 und LEMMERMANN 1914, aus S. Paulo verzeichnet.

M. **tropica** NORDST. — Nr. 120 (det. NORDST.), 161 (det. NORDST.).

—— var. **indivisum** (NORDST.) EICHL. et RAC. forma lateribus partis basalis lobi polaris semicellulae convergentibus; tumore supra isthmum nullo. Long. 108—116 μ, lat. 84—100 μ; lat. lob. pol. 43—50 μ; lat. isthm. 20—22 μ. (Syn. *M. ringens* var. NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 372, *M. euastroides* var. *indivisa* forma NORDST. Fr.-wat. alg. N. Zeal., S. 31—32.) — Taf. 6, Fig. 1. — Nr. 85, 85 a (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 372), 85 b (WITTR. et NORDST. Exs. 376), 87.

Die Art ist vorher schon notiert aus Minas Geraes, die Varietät durch WITTR. et NORDST. Exs. 372 aus S. Paulo.

M. **mahabuleshwarensis** HOBS. — Nr. 120, 161 (det. NORDST.).

—— var. **surculifera** LAGERH. Long. 190 μ, lat. 170 μ, crass. 72 μ. — Nr. 149 (det. NORDST.).

—— var. **sessilis** n. var. Var. lobo polari semicellularum basi latiori mox dilatato, a lobis lateralibus sinu acutangulo discreto; lobulis superioribus loborum lateralium latere

inferiori ad basin aculeo majori praeditis, lobulis inferioribus latere superiori ad basin processu apice bidentato praeditis. Long. 123 μ, lat. 122 μ; lat. lob. pol. 70 μ; lat. isthm. 26 μ. — Taf. 5, Fig. 35. — Nr. 177.

Formen dieser Art sind bisher aus Matto Grosso und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo bekannt.

Spondylosium BRÉB.

S. **desmidiiforme** (BORGE) WEST forma tenuior sinu mediano acutangulo. Long. 10—13 μ, lat. 24—30 μ; lat. isthm. 22—24 μ; crass. 13—14 μ. — Taf. 5, Fig. 36. — Nr. 44, 46, 742.

—— forma tenuior sinu mediano obtusangulo. Long. 10—14,5 μ, lat. 24,5—28,5 μ; lat. isthm. 21,5—25,5 μ; crass. 11,5—15,5 μ. (Syn. *Sphaerozosma* sp. in WITTR. et NORDST. Exs. 539 et 554.) — Taf. 5, Fig. 37. — Nr. 110, 130, 131, 171, 172, 176 (WITTR. et NORDST. Exs. 554), 195 (WITTR. et NORDST. Exs. 539), 743 (WITTR. et NORDST. Exs. 1270).

Die zuerst beschriebene Form dieser Art (BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 120, Taf. 5, Fig. 23) hat eine spitzwinklige Mitteleinschnürung, aber bedeutend breitere Zellen (11—13 μ lang, 39—40,5 μ breit) als die oben beschriebenen Formen. Eine später von G. S. WEST, West Ind. freshw. alg., S. 286, Taf. 464, Fig. 11—13, beschriebene Form steht unserer zweiten Form sehr nahe, hat aber verhältnismässig kürzere Zellen (8,8—12,5 μ lang, 25—29 μ breit).

Die Art ist vorher nur aus Rio Grande do Sul bekannt.

S. **pulchrum** (BAIL.) ARCH. var. **brasiliense** NORDST. Semicellulae e vertice visae oblongae medio late constrictae, parte centrali lateribus convexis, partibus lateralibus plus minus oblique ovalibus. Zygosporae globosae glabrae. Long. 34—43 μ, lat. 64—84 μ; lat. isthm. 17—26 μ; lat. apic. 10—16 μ; crass. 21—23 μ; crass. zygosp. 38—42 μ. — Taf. 6, Fig. 2—5. — Nr. 71 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 369 a), 77 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 369 b), 97, 98 (det. NORDST.), 103, 104 (det. NORDST.), 105, 120, 135, 137 (WITTR. et NORDST. Exs. 362 b), 149

det. NORDST.), 177, 18 29/9 79 (WITTR. et NORDST. Exs 468).

Leider sind Beschreibung und Abbildung der Art in RALFS, Brit. Desm., S. 209, Taf. 35, Fig. 2 sehr unvollständig; Masse und Beschreibung des Aussehens der Zellhälfte von oben werden nicht gegeben. Über die Grösse wird nur gesagt, dass die Art zweimal so gross sei als *Sphaerozosma vertebratum* RALFS. Wenn man mittels der von RALFS für diese letztere Art gelieferten Masse und mittels der Figur von *S. pulchrum* die Masse derselben berechnet, müsste dieselbe ungefähr 35 μ lang und 56—76 μ breit sein, Isthmus 43—58 μ breit. Diese Masse stimmen ziemlich gut zu denen der var. *brasiliense*, ausgenommen was den Isthmus betrifft. PRITCHARD, WOOD und RABENHORST haben in ihren Arbeiten die Diagnose nicht verbessert.

S. pulchrum LUND., Desm. Suec., S. 93, Taf. 5, Fig. 17, gehört sicherlich nicht zu dieser Art. Ich habe Exemplare aus dem Naturhist. Reichsmus. in Stochholm untersucht, die von Professor O. NORDSTEDT bei Ingarp im Kirchspiele Sandhem, Västergötland (Schweden) gesammelt sind und jedenfalls zu LUNDELL's Form gehören. Sowohl in der Grösse als auch im Aussehen der Zelle weicht dieselbe von BAILEY's Art so bedeutend ab, dass ich es für berechtigt halte, dieselbe als eine eigene Art aufzustellen; ich nenne sie *S. Lundelli* n. spec.[1]

Sphaerozosma pulchrum DELP., Desmid. subalp., S. 77, Taf. 3, Fig. 11—15, gehört wahrscheinlich zu *Spondylosium Lundellii* n. spec. — WEST, On the period., S. 430, sagt, in Europa komme typisches *Spondylosium pulchrum* nicht vor, und darin hat er sicherlich recht.

[1] **Spondylosium Lundellii** n. spec. (*S. pulchrum* LUND., Desm. Suec., S. 93, Taf. 5, Fig. 17). S. mediocre, seriebus cellularum longis, tortis; cellulae circ. 1 1/2-plo latiores quam longiores, modice constrictae sinu acuto extrorsum ampliato; semicellulis oblongis lateribus rotundatis, dorso convexo medio recto; e latere visis lateribus rotundatis; e vertice visis subrectangularibus lateribus fere rectis vel levissime convexis, apicibus rotundato-productis, concavatione lateris dexteri unius apicis sinistrique alterius profundioribus quam ceteris; membrana glabra. Long. 18,5—20 μ, lat. 31,5—33 μ; lat. isthm. 23—24,5 μ; crass. 18—19 μ (LUNDELL: long. 18,5 μ; lat. 28—30 μ; lat. isthm. 20—22 μ; crass. 16 μ). — Taf. 6, Fig. 6.

S. pulchrum WILLE, Norg. Ferskv. alg. 1, S. 59. Sind die angegebenen Masse richtig, so kann die Form schwerlich hierher gehören.

Sphaerozosma pulchrum WOLLE, Desm. U. St., S. 29, Taf. 4, Fig. 1—2, betrachte ich als synonym mit var. *brasiliense;* die linken Aussenzellen in den Figuren 1 und 2 zeigen eine deutliche Ausbuchtung am Rücken der Zellhälfte. Var. *inflatum* WOLLE, l. c., Taf. 49, Fig. 8, ist wohl eine forma minor der Hauptart; auch in Figur 2 in RALFS, Brit. Desm. tritt ja auf den Aussenzellhälften die Ausbuchtung des Rückens deutlich hervor. Var. *planum* WOLLE, l. c., Taf. 4, Fig. 3—4, ist *Spondylosium planum* WEST, On the period., S. 430, Taf. 19, Fig. 5—8. — Var. *constrictum* WOLLE, Fr.-w. alg. 12, S. 127, Taf. 51, Fig. 12, ist eine gute Varietät, die der var. *brasiliense* nahe steht.

Var. *trilobum* JOSH., Burm. Desm., S. 635, Taf. 22, Fig. 1—2, gehört sicherlich nicht hierher; wahrscheinlich auch nicht forma *pusilla* RAC., Desm. Tapakoom., S. 32, die jedoch allzu unvollständig beschrieben ist.

S. pulchrum var. *inflatum* WEST, N. Amer. Desm., S. 231, Taf. 12, Fig. 10, gehört vielleicht zur var. *brasiliense;* die Masse stimmen nicht richtig gut, und nur eine Scheitelfigur ist gegeben.

Sphaerozosma pulchrum BORGE, Trop. u. subtrop. Süssw., S. 11, Taf. 1, Fig. 5, ist eine unbedeutend abweichende Form der var. *brasiliense;* zu derselben Varietät gehören jedenfalls auch die dort erwähnten Exemplare aus Uruguay.

Sphaerozosma pulchrum var. *inflatum* BORGE, Alg. Regnell. 2, S. 120, Taf. 5, Fig. 22, und *Spondylosium pulchrum* var. *inflatum* BORGE, Nordamer. Süssw., S. 13, sind var. *brasiliense.*

Dass die var. *brasiliense* NORDST. so ganz und gar übersehen worden ist, hängt wohl davon ab, dass bei der Aufstellung der Varietät keine Figur derselben geliefert wurde.

Herr Professor O. NORDSTEDT hat mir gütigst Exemplare aus Randolph, Mass. (U. S. A.) überliefert. Wie es sich gezeigt hat, gehören sie zu var. *brasiliense;* die

Zelldimensionen waren folgende: Länge 37—43 μ, Breite 70—76 μ; Dicke 24—25 μ; Breite des Isthmus 21—22 μ; Ausbuchtung des Zellrückens 18—20 μ breit.

Onychonema WALLICH.

O. **laeve** NORDST. — Nr. 152 (WITTR. et NORDST. Exs. 1401), 158, 161, 18 $^{29}/_{9}$ 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468).

—— var. **micracanthum** NORDST. — Nr. 51, 97, 98, 102, 177.

Die Art ist bisher bekannt aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, durch BÖRGESEN 1890, aus S. Paulo; die Varietät nur aus Matto Grosso.

Sphaerozosma CORDA.

S. **granulatum** ROY et BISS. — Nr. 159. — Die Art ist vorher aus Matto Grosso notiert.

S. **Wallichii** JACOBS. Long. 10—11 μ, lat. 9,5—10 μ; lat. isthm. 4,5 μ. — Nr. 102. — Eine Form dieser Art ist vorher schon aus Matto Grosso notiert.

Desmidium AG.

D. **laticeps** NORDST. var. **ellipticum** NORDST. Long. 21—29 μ, lat. 74—86 μ; lat. isthm. 68—76 μ; lat. apic. 61—70 μ; crass. 56—64 μ. — Taf. 6, Fig. 7. — Nr. 8 (det. NORDST.), 17 a, 19, 20, 21, 24, 37, 38 B (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 40 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 366 b), 41, 44, 46, 62 (det. NORDST.), 64, 66, 71 (WITTR. et NORDST. Exs. 369 a), 82, 93 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 366 a), 102, 116 (WITTR. et NORDST. Exs. 461), 118, 120, 125, 135, 136, 141, 148, 155, 158 (det. NORDST.), 159, 197, 198, 220, 633, 747 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 1251 b).

—— var. **quadrangulare** NORDST. Diam. zygosp. 57—63 μ, crass. 37—43 μ. — Taf. 6, Fig. 8—9. — Nr. 8 (det.

NORDST.), 20, 21, 40 (Orig.; WITTR. et NORDST. 366 b), 60, 62 (det. NORDST.), 64, 66, 73 (WITTR. et NORDST. Exs. 379), 93 (WITTR. et NORDST. Exs. 366 a), 141, 156, 159, 172, 214 (WITTR. et NORDST. Exs. 1192).

Die Art ist schon vorher aus Rio Grande do Sul und, durch WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo verzeichnet.

D. **cylindricum** GREV. — Nr. 8 (det. NORDST.), 66, 71 (WITTR. et NORDST. Exs. 369 a), 74 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 371), 97, 98, 107, 120, 150, 155, 158, 192, 195 (WITTR. et NORDST. Exs. 539), 742. — Die Art ist bisher aus Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, durch WITTR. et NORDST. Exs., EDVALL 1896 und LEMMERMANN 1914, aus S. Paulo notiert.

D. **aequale** WEST var. **ellipticum** WEST forma long. 14,5—17 μ, lat. 27—28,5 μ; lat. isthm. 24,5 μ; lat. apic. 18,5—20 μ; crass. 24,5—25,5 μ. — Taf. 6, Fig. 10. — Nr. 107.

—— — forma long. 17—20 μ, lat. 36—37 μ; lat. isthm. 34,5 μ; lat. apic. 27—28,5 μ; crass. 28,5—30 μ. — Nr. 198.

—— — forma long. 18,5—21,5 μ, lat. 43—47 μ; lat. isthm. 38,5—43 μ; lat. apic. 33—38,5 μ; crass. 40—41 μ. — Nr. 109.

Wie es sich ergibt, sind die Dimensionen sehr schwankend; vgl. WEST, N. Amer. Desm., S. 233, und Freshw. alg. Columb., S. 1047. — Die Alge ist für Brasilien neu.

D. **quadratum** NORDST. forma major, long. 23—31,5 μ, lat. 38,5—43 μ; lat. isthm. 31,5—37 μ; lat. apic. 20—28,5 μ; crass. 30—33 μ. — Taf. 6, Fig. 11. — Nr. 105, 106, 107, 151, 159, 177. — Die Art war vorher aus Brasilien nicht notiert.

D. **graciliceps** (NORDST.) LAGERH. Long. 19,5—23 μ, lat. 20,5—24,5 μ; lat. isthm. 17—21 μ; lat. apic. 8,5—11 μ. — Taf. 8, Fig. 13. — Nr. 1, 3, 27, 36, 38 B (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 44, 75, 120, 123 (Orig.; WITTR. et. NORDST. Exs. 367), 130, 132, 149 (det. NORDST.), 151, 152 (WITTR. et NORDST. Exs. 1401), 155, 176 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 554), 220.

—— forma long. 20 μ, lat. 18,5—20 μ; lat. isthm. 14—15 μ; lat. apic. 7—7,5 μ; crass. 13—14,5 μ. — Nr. 128.

—— forma major long. 30—36 μ, lat. 34,5—42 μ; lat. isthm. 27,5—28,5 μ; lat. apic. 16—21 μ; crass. 25—30 μ. — Nr. 107, 158.

Die Art ist vorher schon bekannt aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, durch BÖRGESEN 1890 und WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo.

D. **curvatum** NORDST. — Nr. 151 (Orig.). — Sonst ist die Art nicht aus Brasilien bekannt.

D. **Baileyi** (RALFS) NORDST. forma 4-gona. — Nr. 172, 177, 195 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 539). — Die Art ist bereits aus Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, durch WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo verzeichnet.

D. **aptogonum** BRÉB. — Nr. 31 B—C (det. NORDST.), 161 (det. NORDST.). — Die Alge ist bisher aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und, durch LEMMERMANN 1914, aus S. Paulo notiert.

D. **occidentale** WEST forma filamentis in vagina mucosa inclusis; lateribus semicellularum non undulatis, apicibus medio levissime concavis; inter cellulas lacunis ellipsoideis parvis. Long. 25,5—28,5 μ, lat. 35,5—38,5 μ; lat. isthm. 23—28,5 μ; lat. apic. 21,5—25,5 μ. — Taf. 6, Fig. 12. — Nr. 203 (WITTR. et NORDST. Exs. 1186), 18 5/9 80. — In der in WEST, Freshw. pl. Scott. lochs, S. 505 gelieferten Diagnose wird gesagt, dass die Zellenden »cum processibus connexis brevissimis» versehen sind, weshalb wohl auch kleine Löcher zwischen den Zellen vorkommen müssen. Bei den brasilianischen Exemplaren sind auch die Löcher sehr undeutlich und gewöhnlich nur mit stärkerer Vergrösserung zu unterscheiden. — Die Art ist für Brasilien neu.

D. **Swartzii** AG. var. **amblyodon** (ITZ.) RAB. — Nr. 40 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 366 b), 62, 71 (WITTR. et NORDST. Exs. 369 a), 109, 135, 141, 156, 158. — Die Art ist vorher aus Rio Grande do Sul und, durch LEMMERMANN 1914 und WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo notiert.

D. **quadrangulatum** RALFS. — Taf. 6, Fig. 13. — Nr. 38 B (WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 46, 62, 66, 148, 177, 205.

—— var. **acutilobum** Rac. — Taf. 6, Fig. 14. — Nr. 8, 37, 38 B (Wittr. et Nordst. Exs. 362 a), 41, 46, 66, 83 (Wittr. et Nordst. Exs. 1451), 84, 97, 98, 137 (Wittr. et Nordst. Exs. 362 b), 18 29/9 79. — Die Form stimmt nicht recht gut mit der in Rac., Nonn. Desm. Polon. Taf. 14, Fig. 7, abgebildeten Form überein; wenn ich aber richtig verstanden, was Raciborski, l. c., S. 11, in polnischer Sprache über dieselbe geschrieben hat, so vergleicht er sie mit *D. aptogonum* var. *acutius* Nordst., Alg. Sandv., S. 11, Taf. 1, Fig. 21, mit welcher meine Form in dieser Hinsicht gut übereinstimmt.

Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Rio de Janeiro und, durch Wittr. et Nordst. Exs. 1451, aus S. Paulo notiert.

Phymatodocis Nordst.

P. **nordstedtiana** Wolle forma paullo latior quam longior. Long. 43—44,5 μ, lat. 44,5—50 μ; lat. isthm. 29—35 μ. — Taf. 6, Fig. 15. — Nr. 177.

—— forma **minor** Börg. Zygosporae irregulariter rectangulares apicibus leviter concavae, apices versus tumidae. Long. 31,5—36 μ, lat. 28,5—32 μ; lat. isthm. 17—19 μ. Long. zygosp. 46—53 μ, lat. ad med. 25,5—28 μ. — Taf. 6, Fig. 16. — Nr. 171, 177.

Aus Brasilien ist von dieser Alge eine Form von Borge 1899 notiert, aber ohne Fundort; die forma *minor* ist von Börgesen 1890, aus S. Paulo verzeichnet.

P. **alternans** Nordst. — Nr. 103, 161 (cum zygosp.).

—— forma paullo minor long. 35—36 μ, lat. 43—44 μ; lat. isthm. 22—23 μ. — Nr. 141.

Die Art ist vorher nur aus Minas Geraes und, von Börgesen 1890, aus S. Paulo verzeichnet.

Gymnozyga Ehrenb.

G. **moniliformis** Ehrenb. — Nr. 45 (Wittr. et Nordst. Exs. 382), 46, 49 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 368 a), 74 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 371),

94 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 368), 105, 106, 107, 109, 171, 177, 192, 193, 220, 633.

— — var. **majus** RAC. Long. 38,5—42 μ, lat. 25,5—29 μ; lat. apic. 15,5—17 μ. — Taf. 8, Fig. 14. — Nr. 191 (WITTR. et NORDST. Exs. 558). — Die brasilianischen Exemplare sind sogar grösser als die von RACIBORSKI beschriebenen; LAGERHEIM aber in Amer. Desm., S. 229, erwähnt eine Form, die ebenso gross ist wie die unsere.

— — var. **gracilescens** NORDST. — Taf. 5, Fig. 38. — Nr. 27, 44, 111, 122, 123 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 367), 128, 132, 161, 176 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 554), 177, 193, 195 (WITTR. et NORDST. Exs. 539), 196 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 536), 198.

Die Art ist schon vorher bekannt ausRio Grande do Sul, Santa Catharina und, durch BÖRGESEN 1890, LEMMERMANN 1914 und WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo; die Varietät *gracilescens* ist notiert aus Matto Grosso, Minas Geraes und, durch WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo.

G. **armata** LÖFGR. et NORDST. — Nr. 131 (Orig.), 163. — Sonst ist die Alge aus Brasilien nicht bekannt.

Hyalotheca KÜTZ.

H. **mucosa** (DILLW.) RALFS. — Nr. 51, 171. — Die Art ist vorher aus Minas Geraes und Rio Grande do Sul notiert.

H. **dissiliens** (SMITH) BRÉB. var. **circularis** JACOBS. — Nr. 8 (det. NORDST.), 63, 77 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 369 b), 82, 95, 104, 137 (WITTR. et NORDST. Exs. 362 b), 148, 155, 161, 177, 192, 196 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 536), 746, 18 $^{29}/_{9}$ 79. — Die Länge der Zellen schwankt von 11,5—26 μ, die Breite von 15,5—28 μ.

— — — forma constrictione mediana cellularum levissima. Long. 14—15 μ, lat. 14—16 μ. — Taf. 6, Fig. 17. — Nr. 151. — Die Einschnürung in der Mitte der Zelle tritt erst bei stärkerer Vergrösserung hervor.

— — var. **bidentula** NORDST. Long. 11,5—14,5 μ, lat. 18,5—27 μ. — Nr. 83 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 1451), 84, 89, 177.

—— var. **hians** WOLLE. Long. 15—17 μ, lat. 32—33 μ. — Nr. 746.

Die Varietäten *circularis* und *bidentula* sind bisher aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul, Matto Grosso und, durch WITTR. et NORDST. Exs., aus S. Paulo bekannt. Die Varietät *hians* ist für Brasilien neu. 1914 erwähnt LEMMERMANN aus S. Paulo die var. *minima* SCHMIDLE.

Zygnemataceae.

Spirogyra LINK.

S. **reticulata** NORDST. — Taf. 7, Fig. 1; Taf. 8, Fig. 15. — Nr. 38 B (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 362 a), 137 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 362 b). — KASAN. u. SMIRN., Spirog. borysthen., liefern in Tab. 3, Fig. 13, eine Zeichnung, die die Zygotenmembrane im Querschnitt zeigt, und zwar von Material aus WITTR. et NORDST. Exs. 362. *S. reticulata* in HEERING, Üb. Süssw. alg. Schlesw.-Holst., S. 28, F. 25 a—b, scheint mir, was die Form der Zygote betrifft, nicht recht gut mit der NORDSTEDT'schen Form übereinzustimmen. Die Art ist aus Brasilien nur durch die erwähnten Exsikkaten bekannt.

S. **princeps** (VAUCH.) CLEVE forma NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. 461. Long. zygosp. 138—148 μ, crass. 90—97 μ. — Nr. 116 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 461). — Die Art ist aus Brasilien mit Sicherheit nur durch die hier erwähnte Probe bekannt; MÖBIUS erwähnt sie freilich in Alg. brasil. Glaziou, S. 1068, da aber die von ihm untersuchten Exemplare steril waren, ist die Bestimmung mehr als unsicher.

S. **lineata** SURING. var. **brasiliensis** NORDST. — Nr. 37 (det. NORDST.), 38 A und C (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 360), 71 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 369 a), 119 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 360), 174 (det. NORDST.). — Die Alge ist nur durch die erwähnten Proben aus Brasilien bekannt.

Spirogyrae spec. sub Nr. 4, 5, 7, 10, 11, 121, 202, 360, 18 $^{29}/_{9}$ 79.

In EDWALL 1896, S. 189, werden zwei Arten »*S. grandis* NORDST.» und »*S. tumidula* NORDST.» aus Pirassununga erwähnt; was damit gemeint sein soll, verstehe ich nicht, da meines Wissens keine Arten mit diesen Namen beschrieben sind.

Mesocarpaceae.

Mougeotia AG.; WITTR.

M. laetevirens (A. BR.) WITTR. — Nr. 31 B—C (det. NORDST.), 150, 171 (det. NORDST.). — Die Art ist für Brasilien neu.

M. parvula HASS. — Nr. 196 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 536). — Die Art ist nur durch dieses Exsikkat aus Brasilien bekannt.

M. capucina (BORY) AG. Parthenosporae (in Nr. 631) in cellulis valde abbreviatis cylindricae apicibus plerumque late rotundatis, lateribus rectis vel plerumque plus minus irregulariter tumidis. — Taf. 7, Fig. 2—3. — Nr. 195 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 539), 631 (det. NORDST.). — Die Alge war vorher nur durch WITTR. et NORDST. Exs. 539 aus Brasilien bekannt.

Chlorophyceae.

Tetrasporaceae.

Tetraspora LINK.

T. gelatinosa (VAUCH.) DESV. — Nr. 149, 212 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 646), 727. — Die Art war vorher nur durch WITTR. et NORDST. Exs. aus Brasilien verzeichnet.

Protococcaceae.

Characium A. Br.

C. ornithocephalum A. Br. var. **harpochytriiformis** Printz, Kristianiatrakt. Protococc., S. 39, Taf. 2, Fig. 34. Crass. max. 5,5 μ. — Nr. 205 (Wittr. et Nordst. Exs. 580). — Die Art ist für Brasilien neu.

C. pyriforme A. Br. Long. 34 μ, crass. 10 μ; long. stip. 10 μ; lat. disc. basal. 4—5 μ. — Nr. 151 (det. Nordst.). — Die Art ist für Brasilien neu.

Ophiocytiaceae.

Ophiocytium Näg.

O. cochleare (Eichw.) A. Br. — Nr. 66, 737. — Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Matto Grosso und Rio Grande do Sul notiert.

O. bicuspidatum (Borge) Lemm. — Nr. 737. — Die Art ist für Brasilien neu.

O. capitatum Wolle (*O. cochleare* var. *bicuspidatum* Borge) — Nr. 98. — Die Art ist vorher nur aus Rio Grande do Sul notiert.

O. parvulum (Perty) A. Br. — Nr. 45 (Wittr. et Nordst. Exs. 382), 127, 129. — Die Art war vorher aus Matto Grosso und Rio Grande do Sul verzeichnet.

Oocystaceae.

Eremosphaera De Bar.

E. viridis De Bar. — Nr. 175 (Wittr. et Nordst. Exs. 680), 176 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 554), 220. — Die Art ist bisher aus Matto Grosso und, durch Wittr. et Nordst. erwähntes Exs., aus S. Paulo bekannt.

Oocystis Näg.

O. **solitaria** Wittr. — Nr. 57, 137 (Wittr. et Nordst. Exs. 362 b). — Die Art ist bisher aus Rio de Janeiro, Matto Grosso und Santa Catharina notiert.

Kirchneriella Schmidle.

K. **lunaris** (Kirchn.) Möb. var. **Dianae** Bohlin. — Nr. 107, 205 (Wittr. et Nordst. Exs. 580). — Die Art ist bisher aus Matto Grosso, die Varietät aus Matto Grosso und Rio Grande do Sul notiert.

Tetraëdron Kütz.

T. **minimum** (A. Br.) Hansg. — Nr. 57. — Die Art ist bisher aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso notiert.

T. **regulare** Kütz. — Nr. 98, 18 $^{29}/_{9}$ 79 (Wittr. et Nordst. Exs. 468). — Die Art ist vorher nur aus Matto Grosso notiert.

T. **bifurcatum** (Wille) Lagerh. Diam. ad 46 μ; long. spin. 4—5 μ. — Nr. 31 A (Wittr. et Nordst. Exs. 307), 45 (Wittr. et Nordst. Exs. 382), 131, 151, 159, 161, 18 $^{29}/_{9}$ 79 (Wittr. et Nordst. Exs. 468). — Vielleicht ist *T. angulosum* (Larsen) Collins, Green alg. N. Amer., S. 164, eine vieleckige Form dieser Art. In Brunnth. Protococc. ist die Alge aufgenommen sowohl als Art, S. 156, als auch als Varietät unter *T. regulare*, S. 151. — Die Art ist bereits aus Minas Geraes notiert.

T. **cuspidatum** (Bail.) Wille. — Nr. 163. — Die Art ist für Brasilien neu.

T. **lobulatum** (Näg.) Hansg. forma De Bar., Conjugat. Taf. 6, Fig. 61 d. — Nr. 205 (Wittr. et Nordst. Exs. 580). — Zu dieser Art gehört wohl *T. decussatum multilobum* Eichl., Mat. Miedz. S. 123, Taf. 2, Fig. 4. Die Art ist bisher aus Minas Geraes notiert.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum Meyen.

P. boryanum (Turp.) Menegh. var. **granulatum** (Kütz.) A. Br. — Nr. 161 (det. Nordst.). — Von dieser Art ist vorher var. *brevicorne* A. Br. nur aus Rio Grande do Sul notiert.

P. duplex Meyen. — Nr. 117.

—— var. **asperum** A. Br. — Nr. 115 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 398), 141.

—— var. **brachylobum** A. Br. — Nr. 41, 62, 84.

Formen dieser Art sind bisher aus Matto Grosso notiert.

P. tetras (Ehrenb.) Ralfs. — Nr. 97, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 116 (Wittr. et Nordst. Exs. 461), 158 (det. Nordst.), 162 (Wittr. et Nordst. Exs. 466), 172. — Die Art ist schon vorher aus Minas Geraes, Matto Grosso und Rio Grande do Sul verzeichnet.

Coelastraceae.

Scenedesmus Meyen.

S. obliquus (Turp.) Kütz. — Nr. 106 (det. Nordst.).

—— var. **dimorphus** (Turp.) Rab. — Nr 69 (Wittr. et Nordst. Exs. 351 sub nom. *S. acutus*), 107.

Die Art ist bisher aus Minas Geraes, Matto Grosso, Rio Grande do Sul und, durch Wittr. et Nordst. Exs., S. Paulo verzeichnet.

S. brasiliensis Bohlin. — Nr. 94 (Wittr. et Nordst. Exs. 368), 107, 131, 148, 164, 172. — Die Art ist vorher nur aus Matto Grosso bekannt.

S. quadricauda (Turp.) Bréb. — Nr. 111, 152 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 1401). — Die Art ist bereits aus Matto Grosso, Rio Grande do Sul und Minas Geraes notiert.

S. **bijugatus** (TURP.) KÜTZ. — Nr. 69 (WITTR. et NORDST. Exs. 351).

— var. **alternans** (REINSCH) HANSG. — Nr. 127, 129, 143, 18 29/9 79 (WITTR. et NORDST. Exs. 468).

Die Art ist bisher bekannt aus Minas Geraes, Rio Grande do Sul und Matto Grosso, die Varietät aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso.

Crucigenia MORREN.

C. **rectangularis** (NÄG.) GAY. — Nr. 148 (det. NORDST.).

— forma cellulis parallelis vel fere parallelis, lateribus cellularum interioribus fere rectis. — Taf. 7, Fig. 4. — Nr. 127 (det. NORDST.), 143. — Zu derselben Form scheint nach der Figur zu urteilen *C. rectangularis* WOLOSZ., Phytopl. javan., S. 665, Taf. 34, Fig. 15 zu gehören.

Die Art ist bisher aus Matto Grosso und Rio Grande do Sul verzeichnet.

Coelastrum NÄG.

C. **sphaericum** NÄG. — Nr. 127, 143. — Die Art ist bereits aus Matto Grosso und Rio Grande do Sul bekannt, vielleicht auch aus Minas Geraes (*C. Nägelii* WILLE, Sydamer. algfl., S. 11).

C. **cambricum** ARCH. (*C. pulchrum* SCHMIDLE et var. *intermedium* BOHLIN). — Nr. 172, 177. — Die Art ist bisher aus Matto Grosso und Rio Grande do Sul bekannt.

Sorastrum KÜTZ.

S. **crassispinosum** (HANSG.) BOHLIN. — Nr. 141, 737. — Vorher notiert aus Matto Grosso.

Dimorphococcus A. BR.

D. **lunatus** A. BR. — Nr. 172. — Vorher notiert aus Matto Grosso und Rio Grande do Sul.

Selenastrum Reinsch.

S. bibraianum Reinsch. — Nr. 172. — Die Art ist für Brasilien neu.

Ankistrodesmus Corda.

A. falcatus (Corda) Ralfs. — Nr. 42, 106, 107. — Die Art war vorher aus Amazonas, Matto Grosso und Rio Grande do Sul verzeichnet.

Ulothrichaceae.

Stichococcus Näg.

S. flaccidus (Kütz.) Gay. — Nr. 184. — Die Alge ist fü Brasilien neu.

Ulothrix Kütz.

U. tenerrima Kütz. Long. cell. 7—12 μ, crass. 5,5—7,5 μ — Nr. 186 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs 638). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt

Microspora Thur.

M. stagnorum (Kütz.) Wille. — Nr. 18 (det. Nordst.; Witt et Nordst. Exs. 1442), 76, 746. — Die Art ist sons aus Matto Grosso und Rio Grande do Sul verzeichne

? **M. abbreviata** (Rab.) Lagerh. — Nr. 147, 187. — Die A war vorher nicht aus Brasilien notiert.

M. Loefgrenii (Nordst.) Lagerh. (*Conferva Löfgren* Nordst.). — Nr. 142 (Orig.; Wittr. et Nordst. Ex 421). — Die Alge ist sonst nicht aus Brasilien notier

M. amoena (Kütz.) Rab. forma cellulis 25,5—30,5 μ crassi diametro aequalibus vel duplo longioribus. — Nr. 51.

—— forma cellulis 23—30 μ crassis, diametro $1\frac{1}{4}$—3-plo longioribus; membrana 2,5—3 μ crassa manifesto lamellosa. — Taf. 7, Fig. 5. — Nr. 32, 163.

Die Art ist für Brasilien neu.

M. **brevis** (NORDST.) LAGERH. — Nr. 99 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 420 sub nom. *Conferva Ansonii* var. *brevis*).

—— forma cellulis 28—29 μ crassis, diametro 1,5—3,5-plo longioribus. — Nr. 87.

Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

Chaetophoraceae.

Stigeoclonium KÜTZ.

. **gracile** KÜTZ. — Nr. 189 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 514). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien notiert.

S. spec. — Nr. 154, 167.

Draparnaldia BORY.

. **glomerata** (VAUCH.) AG. forma in WITTR. et NORDST. Exs. 313. — Nr. 72 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 313).

—— forma in WITTR. et NORDST. Exs. 314. — Nr. 81 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 314).

Die Alge ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

Chroolepidaceae.

Trentepohlia MARTIUS.

aurea (L.) MART. (Syn. *T. polycarpa* NEES et MONT.). — Nr. 15 b, 35 b. — Die Art ist bisher aus Minas Geraes und Amazonas verzeichnet und ausserdem, von MÖBIUS 1889 und 1891, aus Minas Carassa und Minas Lafayette.

Eine var. *mollis* Grun. ist von Hariot 1890 aus S. Paulo erwähnt.

T. arborum (Ag.) Hariot. — Nr. 166 (Wittr. et Nordst. Exs. 409 sub. nom. *T. pleiocarpa*), 645 (det. Nordst.). — Die Alge ist schon in Nyl., Quelq. obs. Coenogon., S. 91 (sub nom. *Coenogonium confervoides*) aus Brasilien verzeichnet, aber ohne nähere Lokalitätangaben.

Chaetopeltidaceae.

Chaetosphaeridium Kleb.

C. globosum (Nordst.) Kleb. — Nr. 31 B—C (det. Nordst.), 97, 102, 151. — Vorher notiert aus Minas Geraes.

Oedogoniaceae.

Oedogonium Link.[1]

O. dictyosporum Wittr. — Nr. 152 (det. Hirn et Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 1401). — Ausserdem bekannt aus Minas Geraes.

O. arcyosporum Nordst. et Hirn. — Nr. 31 B—C, 148, 151, 152 (det. Hirn et Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 1401), 161 (sämtl. Orig.). — Ist vorher schon aus Matto Grosso verzeichnet.

O. foveolatum Wittr. — Nr. 29. — Sonst nicht aus Brasilien bekannt.

O. Boscii (Le Cl.) Wittr. — Nr. 63, 83 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 1451), 89. — Sonst ist die Art nicht aus Brasilien notiert.

O. margaritiferum Nordst. et Hirn. — Nr. 151 (Orig.), 152 (det. Hirn et Nordst; Wittr. et Nordst. Exs. 1401), — Sonst nicht aus Brasilien notiert.

[1] Mit Ausnahme der *O. crenulato-costatum* Wittr., *O. biforme* Nordst. (Nr. 73) und *O. borisianum* (Le Cl.) Wittr. (18 $^{29}/_{9}$ 79) sind sämtliche *Oedogonium*-Arten von K. E. Hirn bestimmt oder geprüft und in seiner Monogr. Oedogon. publiziert.

O. **crenulato-costatum** WITTR. var. **longiarticulatum** HANSG. Crass. cell. veg. 9—10 μ, altit. 8—9 1/2-plo major; crass. oog. 28,5—30 μ, altit. 52—58,5 μ; crass. oospor. 26 μ, altit. 43—46 μ. — Nr. 26. — Die Art ist für Brasilien neu.

O. **taphrosporum** NORDST. et HIRN. — Nr. 161 (Orig.). — Ausserdem ist die Art von LÖFGREN 1906 für Rio Tieté in S. Paulo angegeben.

O. **subrectum** HIRN. — Nr. 161 (Orig.). — Die Art ist sonst nicht für Brasilien notiert.

O. **biforme** NORDST. — Nr. 31 A (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 307), 62, 73 (det. NORDST; WITTR. et NORDST. Exs. 379), 141, 151, 161, 163. — Die Art ist ausserdem aus Rio Grande do Sul und Matto Grosso verzeichnet.

O. **punctato-striatum** DE BAR. — Nr. 104. — Die Art ist auch aus Minas Geraes notiert.

O. **simplex** HIRN. — Nr. 161 (Orig.). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

O. **crispum** (HASS.) WITTR. var. **uruguayense** MAGN. et WILLE. — Nr. 42 (WITTR. et NORDST. Exs. 311 a), 133 WITTR. et NORDST. Exs. 311 b), 146 (WITTR. et NORDST. Exs. 311 c), 737.

— — forma **proprium** HIRN. — Nr. 29 (Orig.).

Die var. *uruguayense* ist ausserdem notiert aus Matto Grosso und Rio Grande do Sul; var. *gracilescens* WITTR. ist bekannt aus Rio Grande do Sul. Sonst ist die Art nicht aus Brasilien notiert.

O. **obesum** (WITTR.) HIRN forma HIRN, Monogr. Oedogon., S. 167, Taf. 26, Fig. 150. — Nr. 163 (Orig.). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien notiert.

O. **Pringsheimii** CRAM.; WITTR. var. **abbreviatum** HIRN. — Nr. 29 (Orig.). — Die Alge ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

O. **porrectum** NORDST. et HIRN. — Nr. 63 (Orig.). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

O. **stellatum** WITTR. — Nr. 151, 152 (det. HIRN et NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 1401). — Die Art ist ausserdem aus Rio Grande do Sul notiert.

O. cleveanum WITTR. forma **exoticum** HIRN. — Nr. 31 B—C (Orig.). — Dieselbe Form ist auch aus Rio Grande do Sul notiert; sonst ist die Art nicht aus Brasilien bekannt.

O. borisianum (LE CL.) WITTR. — Nr. 97, 107, 18 29/9 79.

—— forma *valida* HIRN, Monogr. Oedogon., S. 219. — Nr. 737.

Die Art ist sonst notiert aus Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul und Matto Grosso.

O. wolleanum WITTR. — Nr. 151. — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

O. hians NORDST. et HIRN. — Nr. 31 B—C (Orig.). — Die Art ist auch aus Rio Grande do Sul notiert.

O. monile BERK. et HARV.; WITTR. forma HIRN, Monogr. Oedogon., S. 230, Taf. 39, Fig. 236. — Nr. 148. — Sonst ist die Art nicht aus Brasilien bekannt.

O. rigidum HIRN. — Nr. 31 B—C (Orig.). — LÖFGREN 1906 gibt die Art auch aus dem Botanischen Garten von S. Paulo an. Sonst ist die Art nicht aus Brasilien notiert.

O. acrosporum DE BAR. var. **bathmidosporum** (NORDST.) HIRN. — Nr. 31 B—C, 107. — Die Hauptart ist vorher schon aus Minas Geraes notiert.

O. longicolle NORDST. var. **senegalense** NORDST. forma HIRN, Monogr. Oedogon., S. 264, Taf. 45, Fig. 280. — Nr. 31 B—C. — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien notiert.

O. tentoriale NORDST. et HIRN. — Nr. 31 B—C, 107 (beide Orig.). — Ausserdem ist die Art von LÖFGREN 1906 aus der Umgegend der Stadt S. Paulo verzeichnet. Sonst ist die Art nicht aus Brasilien notiert.

O. decipiens WITTR. forma **dissimile** HIRN. — Nr. 31 B—C (Orig.). — Sonst ist die Art nicht aus Brasilien bekannt.

O. paulense NORDST. et HIRN. — Nr. 172 (Orig.). — Sonst ist die Art nicht aus Brasilien bekannt.

O. urceolatum NORDST. et HIRN. — Nr. 104, 107 (beide Orig.). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

O. **pusillum** KIRCHN. — Nr. 127. — Ausserdem ist die Alge aus Santa Catharina und Matto Grosso verzeichnet.

O. **spurium** HIRN. — Nr. 161 (Orig.). — Die Alge ist sonst nicht aus Brasilien notiert.

O. **pulchrum** NORDST. et HIRN. — Nr. 31 B—C, 107, 122 (sämtl. Orig.). — Sonst ist die Art nicht aus Brasilien bekannt.

Bulbochaete AG.[1]

B. **elatior** PRINGSH. forma **pumila** HIRN. — Nr. 31 B—C, 107 (beide Orig.). — Dieselbe Form ist auch aus Rio Grande do Sul bekannt, sonst ist aber die Art nicht aus Brasilien notiert.

B. **horrida** NORDST. — Nr. 25 (Orig.). — Sonst ist die Alge nicht aus Brasilien bekannt.

B. **pygmaea** PRINGSH.; WITTR. — Nr. 152 (det. HIRN et NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 1401). — Sonst ist die Alge nicht aus Brasilien bekannt.

Cladophoraceae.

Rhizoclonium KÜTZ.

R. **hieroglyphicum** (AG.) KÜTZ. Filis ad genicula non constrictis, ramulis et rhizoideis nullis; cellulis 21—27 μ crassis, diametro 0,8—2-plo longioribus; membrana 1,5—2 μ crassa. — Nr. 96. — Die Art ist vorher nur aus Rio de Janeiro notiert.

Vaucheriaceae.

Vaucheria D. C.

V. **terrestris** LYNGB.; WALZ. — Nr. 200 (det. NORDST.). — Die Art ist schon von MARTIUS 1833 aus S. Paulo und Minas Geraes verzeichnet.

[1] Sämtliche Formen sind von K. E. HIRN bestimmt oder geprüft und in seiner Monogr. Oedogon. publiziert.

?V. **humicola** LAGERH. Oogonia breviter pedunculata vel fere sessilia; membrana oosporarum lamellis 3 praedita mesosporio crassiori quam ceteris; antheridia cochleariforme convoluta. Crass. fil. 39—56 μ; long. oogon. 53—79 μ, crass. 43—67 μ. — Nr. 91.

V. spec. 1501, 18 29/2 80.

Keine *Vaucheria*-Arten waren vorher aus Brasilien bekannt.

Myxophyceae.

Chroococcaceae.

Chroococcus NÄG.

C. **macrococcus** (KÜTZ.) RAB. — Nr. 97. — Die Art ist für Brasilien neu.

Gomphosphaeria KÜTZ.

G. **nägeliana** (UNG.) LEMM. — Nr. 51. — Die Art ist für Brasilien neu.

Merismopedium MEYEN.

M. **glaucum** (EHRENB.) NÄG. — Nr. 193. — Die Art ist bisher aus Rio de Janeiro und Santa Catharina notiert.

Oscillatoriaceae.

Oscillatoria VAUCH.

O. **princeps** VAUCH. — Nr. 108 (det. BORNET; WITTR. et NORDST. Exs. 393 b), 170 (det. GOMONT; WITTR. et NORDST. Exs. 494 sub nom. *Oscillaria imperator* var. *brasiliensis*), 209 (det. NORDST.), 733. — Die Art ist auch von DICKIE 1881 aus S. Paulo notiert; sonst ist sie aber nicht aus Brasilien verzeichnet.

O. **limosa** AG. — Nr. 21, 203 (det. GOMONT; WITTR. et NORDST. Exs. 1186). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

O. **tenuis** AG. — Nr. 2 (det. GOMONT), 140 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 394), 159, 188 (det. GOMONT; WITTR. et NORDST. Exs. 588 sub nom. *O. antliaria*), 214 (det. GOMONT; WITTR. et NORDST. Exs. 1192), 602 (det. GOMONT), 18 20/9 79. — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien notiert.

O. spec. Nr. 22, 23, 56.

Arthrospira STIZ.

A. **Jenneri** (HASS.) STIZ. — Nr. 602 (det. GOMONT). — Die Alge ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

Phormidium KÜTZ.

P. **papyraceum** (AG.) GOM. — Nr. 13 (det. GOMONT). — Die Art ist vorher aus Amazonas notiert.

P. **autumnale** (AG.) GOM. — Nr. 200. — Die Art ist vorher nicht aus Brasilien verzeichnet.

Lyngbya AG.

L. **ochracea** (ROTH) THUR. — Nr. 70 (det. NORDST.). — Die Art ist für Brasilien neu.

L. **aestuarii** LIEBM. — Nr. 100 (det. GOMONT). — Die Art ist für Brasilien neu.

L. **major** MENEGH. — Nr. 59. — Die Art ist für Brasilien neu.

L. **subconfervoides** n. spec. Stratum tenax, tomentosum, atrocoeruleum. Fila elongata recta, 21—30 μ crassa. Vaginae hyalinae ad 3 μ crassae, aetate provecta obscure lamellosae, chlorozincico iodurato haud caerulescentes. Trichomata aeruginosa ad genicula non constricta, apice haud attenuata, 18—27 μ crassa; articuli diametro

2—5-plo breviores, protoplasmate granuloso; dissepimenta haud granulata; cellula apicalis rotundata, calyptra nulla. — Taf. 7, Fig. 6. — Nr. 136. — Bei *L. confervoides* AG., sind die Scheiden dicker und deutlicher geschichtet, die Zellen gewöhnlich kürzer und an den Scheidewänden granuliert; ausserdem kommt sie nur in Salzwasser vor. *L. major* MENEGH. hat dickere und kräftiger geschichtete Scheiden; die Scheidewände sind granuliert und die Endzelle ist mit verdickter Endkappe versehen.

L. spec. Nr. 53.

Porphyrosiphon KÜTZ.

P. **Notarisii** (MENEGH.) KÜTZ. — Nr. 210. — Die Art ist bisher aus Minas Geraes und, durch WILLE 1884, aus S. Paulo verzeichnet.

Schizothrix KÜTZ.

S. **penicillata** (KÜTZ.) GOM. — Nr. 16 (det. BORNET), 160 (det. GOMONT; WITTR. et NORDST. Exs. 493 sub nom. *Oscillatoria fasciculata*). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien notiert.

Microcoleus DESMAZ.

M. **vaginatus** (VAUCH.) GOM. — Nr. 9 (det. BORNET), 30 (det. BORNET). — Die Art ist schon durch MARTIUS 1833 aus S. Paulo verzeichnet, sonst ist sie aus Brasilien nicht bekannt.

Nostocaceae.

Nostoc VAUCH.

N. **piscinale** KÜTZ. — Tab. 8, fig. 16. — Nr. 115 (det. BORNET; WITTR. et NORDST. Exs. 398), 138. — Sonst ist die Alge nicht aus Brasilien bekannt.

N. carneum (LYNGB.) AG. — Nr. 643 (det. FLAHAULT; WITTR. et NORDST. Exs. 1512), 647. — Die Alge ist sonst nicht aus Brasilien verzeichnet.

N. muscorum AG. — Nr. 51 (det. NORDST.). — Die Art ist vorher nur aus Santa Catharina notiert.

N. spec. Nr. 52, 64, 164.

Cylindrospermum KÜTZ.

C. licheniforme (BORY) KÜTZ. — Nr. 175 (det. NORDST.; WITTR. et NORDST. Exs. 680 sub nom. *Anabaena licheniformis*). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

Scytonemataceae.

Scytonema AG.

S. Hofmanni AG. — Nr. 222 (det FLAHAULT; WITTR. et NORDST. Exs. 765 c). — Ich habe die Nr. 222 nicht gesehen, und in WITTR. et NORDST. Exs. 765 c wird das Lokal nicht angegeben; EDWALL 1896 gibt die Art für Campos de Bocaina in S. Paulo an, und die dort gesammelte Probe ist vielleicht dieselbe wie Nr. 222. Sonst ist die Alge von HARIOT 1891 aus »Minas Carassa» notiert.

S. coactile MONT. var. **brasiliense** NORDST. — Nr. 162 (Orig.; WITTR. et NORDST. Exs. 488), 1506. — Sonst ist die Art nicht aus Brasilien bekannt.

N. spec. Nr. 111, 113, 748.

Tolypothrix KÜTZ.

T. tenuis KÜTZ. — Nr. 205 (det. FLAHAULT; WITTR. et NORDST. Exs. 580 sub nom. *T. aegragropila* var. *bicolor*). — Ausserdem ist die Alge aus Rio de Janeiro notiert.

Sirosiphonaceae.

Hapalosiphon Näg.

H. fontinalis (Ag.) Born. — Nr. 113. — Die Art wird von Born. et Flah., Revision, S. 61, als von Löfgren in Brasilien gesammelt, aber ohne nähere Lokalität angegeben; sonst ist sie aus Santa Catharina und Minas Geraes bekannt.

H. brasiliensis n. spec. Thallo floccoso-caespitoso, circ. 3 millim. alto; filis primariis 8—11 μ crassis, e serie singula cellularum formatis, interdum ad septa leviter constrictis, sparsim unilateraliter ramosis; ramis, interdum binis, erectis, elongatis, simplicibus, 6,5—7,5 μ crassis; vagina arcta, tenui, firma, luteo-brunnea vel in ramis junioribus hyalina; cellulis subquadratis vel diametro usque ad 4-plo longioribus; heterocystis intercalaribus, oblongo-rectangularibus, 7—9 μ latis, ad 27 μ longis. — Taf. 7, Fig. 7. — Nr. 178, 748. — Die Art scheint am meisten *H. luteolus* West zu gleichen, die aber eine weite Scheide hat und deren Zweige ebenso dick wie die Fäden sind.

H. spec. Nr. 214.

Stigonema Ag.

S. ocellatum (Dillw.) Thur. — Nr. 749.

—— var. **Braunii** (Kütz.) Hieron., Bemerk. Stigonema, S. 158. Filis primar. 21,5—26 μ crass.; ramis 20 μ crass.; long. cell. filorum primar. 7—17 μ, crass. 14—15,5 μ; vaginis semper hyalinis. — Nr. 178.

Formen dieser Art sind vorher schon bekannt aus Minas Geraes und Santa Catharina.

S. spec. Nr. 36 b, 748, 762.

Nostochopsis Wood.

N. lobatus Wood. — Nr. 201 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 578). — Die Art ist schon von Bornet et Gru-

NOW 1882 aus S. Paulo erwähnt; sonst ist dieselbe auch aus Rio de Janeiro und Minas Geraes verzeichnet.

Rivulariaceae.

Gloiotrichia J. Ag.

G. **pisum** (Ag.) Thur. — Nr. 206 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 660 c). — Die Art ist ausserdem bekannt aus Matto Grosso.

G. **natans** (Hedw.) Rab. — Nr. 219 (det. Flahault), 18 29/5 96 (det. Nordst.). — Die Alge ist für Brasilien neu.

Loefgrenia Gom.

L. **anomala** Gom. — Sto Amaro (Orig.; Wittr. et Nordst. Exs. 1350). — Die Alge ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

Rhodophyceae.

Bangiales.

Porphyridium (Ag.) Näg.

P. **cruentum** (Ag.) Näg. — Nr. 728. — Die Alge ist für Brasilien neu.

Helminthocladiaceae.

Batrachospermum Roth.

B. **Dillenii** Bory. — Nr. 626 (det. Nordst.; Wittr. et Nordst. Exs. 1351 b). — Die Art ist sonst nicht aus Brasilien bekannt.

B. **schwackeanum** Möb. — Nr. 601 (det. Nordst.). — Die Alge ist auch aus Minas Geraes beschrieben.

B. spec. 110, 179, 187, 221, 626, 671, 730, 732, 1504, 1505.

Chantransia D. C.; Thur.

C. chalybea (Lyngb.) Fries var. **brasiliensis** Nordst. — Nr. 145 (Orig.; Wittr. et Nordst. Exs. 303). — Die Hauptform ist bereits aus Santa Catharina bekannt.

C. spec. Nr. 18, 124, 223, 1503.

Literaturverkürzungen.

BAIL., Catsk. Desm. = J. W. BAILEY, On some new species of american Desmidieae from the Catskill Mountains. — Sillim. Americ. Journ. of science a. arts. N. S. 1, S. 126–27. 1846.

——, Micr. observ. = Microscopical observations made in South Carolina, Georgia and Florida. — Smithson. Contribut. to knowledge 1850. Vol. 2. 1851.

BÖRG., Bidr. Bornh. Desm. = F. BÖRGESEN, Et lille Bidrag til Bornholms Desmidiéflora. — Bot. Tidsskrift, 17 Bd., 3 H., S. 141—152, Taf. 6. 1889.

——, Desm. Brasil. = Desmidieae in: E. WARMING, Symbolae ad Floram Brasiliae centralis cognoscendam, S. 24—53, Taf. 2–5. — Vidensk. Medd. f. d. Naturh. Foren., Kjöbenhavn 1890, S. 929—958, Taf. 2–5.

BOLDT, Desm. Grönl. = ROBERT BOLDT, Desmidieer från Grönland. — Bih. till Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 13, Afd. 3, Nr. 5. Stockholm 1888.

BORGE, Austr. Süssw. = O. BORGE, Australische Süsswasserchlorophyceen. — Ibid., Bd. 22, Afd. 3, Nr. 9. Stockholm 1896 (1897).

——, Trop. u. subtrop. Süssw. = Über tropische und subtropische Süsswasser-Chlorophyceen. — Ibid., Bd. 24, Afd. 3, Nr. 12. Stockholm 1899.

——, Alg. Regnell. 2 = Die Algen der ersten Regnellschen Expedition. 2. Desmidiaceen. Stockholm 1903. — Arkiv för Bot. 1, S. 71—138, Taf. 1—5.

——, Beitr. Alg. Schwed. = Beiträge zur Algenflora von Schweden. — Ibid. 6, Nr. 88. 1906.

——, Süssw. Feuerl. = Süsswasser-Chlorophyceen von Feuerland und Isla Desolacion. — Botan. studier tillägnade F. R. Kjellman. Uppsala 1906, S. 21—34, Taf. 2.

——, Nordamer. Süssw. = Nordamerikanische Süsswasseralgen. — Arkiv för Bot. 8, S. 1—29, Taf. 1. Stockholm 1909.

BORN. et FLAH., Revision = ED. BORNET et CH. FLAHAULT, Revision des Nostocacées hétérocystées contenues dans les principaux herbiers de France. — Ann. d. scienc. nat., Sér. 7, Bot. T. 3, S. 323–381; T. 4, S. 343—373; T. 5, S. 51—129; T. 6, S. 177—262. Paris 1886—88.

BRUNNTH., Protococc. = J. BRUNNTHALER, Protococcales in: A. PASCHER, Die Süsswasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. H. 5. Jena 1915, S. 52—236.

COLLINS, Green alg. N. Amer. = F. S. COLLINS, The green algae of North America. — Tufts College studies, Vol. 2, Nr. 3 (scient. ser.). 1909, S. 79—480, Taf. 1—18.

COOKE, Add. Brit. Desm. = M. C. COOKE, Additional British Desmids. — Grevillea V. 9, Nr. 49, S. 38—39. 1880.

CUSHM., N. Engl. Pleurotaen. = J. A. CUSHMAN, New England species of Pleurotaenium. — Rhodora, Vol. 9, 1907, S. 101—6, Taf. 75.

DE BAR., Conjugat. = A. DE BARY, Untersuchungen über die Familie der Conjugaten (Zygnemaceen und Desmidieen). Leipzig 1858.

DELP., Desmid. subalp. = J. B. DELPONTE, Specimen Desmidiacearum subalpinarum. — Mem. d. R. Accad. d. scienze di Torino. Ser. 2, Tom. 28 (1876), S. 19—108, Taf. 1—5; Tom. 30 (1878), S. 1—186, Taf. 7—23.

EDWALL, 1896 = G. EDWALL, Indice das plantas do herbario da Commissão geographica e geologica de S. Paulo. — Bolet. de Comm. geogr. e geol. de São Paulo. Nr. 11, S. 49—215. São Paulo 1896.

EHRENB., Inf. = C. G. EHRENBERG, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.

EICHL., Mat. Miedz. = B. EICHLER, Materialy do flory wodorostów okolic Miedzyrzecza. — Pamietn. Fizyograf. Tom. 14, 1894, Dzial 3, S. 119—136, Taf. 2—4.

FRITSCH, Alg. Fl. Ceylon = F. E. Fritsch, A general consideration of the subaërial and freshwater algal flora of Ceylon. A contribution to the study of tropical algal ecology. Part I Subaërial algae and algae of the inland fresh-waters. — Proc Royal Soc. B. Vol. 79, 1907, S. 197—254.

GUTW., Alg. Java = R. GUTWINSKI, De algis a Dre M. Raciborski anno 1899 in insula Java collectis. Cracovie 1902. — Bull. Acad d. scienc. de Cracovie. Cl. sc. math. et nat. nov. 1902, S 575—617, Taf. 36—40.

HEERING, Üb. Süssw. alg. Schlesw.-Holst. = W. HEERING, Über einige Süsswasseralgen Schleswig-Holsteins. — Mitt. Altonaer Mus 1904, H. 1, S. 1—32.

HIERON., Bemerk. Stigonema = G. HIERONYMUS, Bemerkungen über einige Arten der Gattung Stigonema Ag. — Hedwigia. Vol. 34 1895. S. 154—172.

HIRN, Monogr. Oedogon. = K. E. HIRN, Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen. — Acta Soc. scient. Fenn. T. 27, Nr 1. Helsingfors 1900.

——, Desm. Finnl. = Zur Kenntnis der Desmidiaceen Finnlands Kuopio 1903. — Act. Soc. faun. flor. Fenn. 25, Nr. 3.

ISTV., Jel. magyar. alg. = G. ISTVÁNFFI, Jelentés a felsö-magyarország tözegképletek algologiai megvizsgálásaról. — M. T. Ak. Math

S. Természettud. Közlemenyek 23 k. 2 sz. 1888, S. 205—262, 2 Taf.

)HNS., Desm. U. S. 1 = L. N. JOHNSON, Some new and rare Desmids of the United States. 1. — Bull. Torrey Bot. Cl. Vol. 21, 1894, S. 285—291, Taf. 211.

)SH., Burm. Desm. = W. JOSHUA, Burmese Desmidieae, with descriptions of new species occurring in the neighbourhood ot Rangoon. — J. Linn. Soc. Bot. V. 21, 1886, S. 634—655, Taf. 22—25.

ASAN. u. SMIRN., Spirog. borysthen. = V. KASANOWSKY und S. SMIRNOFF, Spirogyra borysthenica nov. spec. — Österr. bot. Zeitschr. 63. 1913, S. 137—141, Taf. 3.

AGERH., Amer. Desm. = G. LAGERHEIM, Bidrag till Amerikas Desmidieflora. — Öfv. K. Vet.-Akad. förh. 1885. Årg. 42, S. 225—255, Taf. 27 (1886).

—, Alg. bidr. 1. = Algologiska bidrag. 1. Contributions algologiques à la flore de la Suède. — Bot. Not. Lund 1886. S. 44—50.

—, Bengal. Desm. = Über Desmidiaceen aus Bengalen nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Desmidiaceen in Asien. — Bih. K. Vet.-Akad. Handl. Bd. 13, Afd. 3, Nr. 9. 1888, S. 1—12, Taf. 1.

MMERM., Phytopl. sächs. Teiche = E. LEMMERMANN, Das Phytoplankton sächsischer Teiche. — Forschungsber. aus d. biolog. Station zu Plön. Th. 7, 1899, S. 96—135, Taf. 1—2.

—, Alg. Beitr. 13. = Algologische Beiträge. 13. Über das Vorkommen von Algen in den Schläuchen von Utricularia. — Abh. Naturw. Ver. Bremen. 23. 1914, S. 261—267.

TKEM., Desm. Millstätt. = J. LÜTKEMÜLLER, Desmidiaceen aus der Umgebung des Millstättersees in Kärnten. — Verh. k. k. zoolog.-bot. Ges. Wien. Bd. 50, 1900, S. 6—84, Taf. 1.

—, Die Gatt. Cylindrocyst. = Die Gattung Cylindrocystis Menegh. — Ibid. 63, 1913, S. 212—230.

ND., Desm. Suec. = P. M. LUNDELL, De Desmidiaceis, quae in Suecia inventae sunt, observationes criticae. — Nova acta r. Soc. scient. Upsal. Ser. 3. Vol. 8, 1871.

SK., Furth. Not. N. Z. Desm. = W. M. MASKELL, Further Notes on the Desmidieae of New Zealand with descriptions of new species. — Trans. N. Zeal. Inst. Vol. 21. 1888, S. 1—32, Taf. 1—6 (1889).

B., Alg. brasil. Glaziou = M. MÖBIUS, Algae brasilienses a cl. Dr. Glaziou collectae. — Notarisia 1890, S. 1065—90 cum tab.

RDST., Desm. Brasil. = C. F. O. NORDSTEDT, Desmidiaceae in: E. WARMING, Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam, Part. 5. — Vidensk. Medd. f. d. naturh. Foren. Kiöbenhavn 1869, Nr. 14—15, S. 195—234, Taf. 2—4 (1870).

—, Desm. arct. = Desmidieae arctoae. — Öfv. K. Vet.-Akad. Förh. 1875, Nr. 6, S. 13—43, Taf. 6—8.

NORDST., Alg. brasil. = Nonnullae algae aquae dulcis brasilienses. — Ibid. 1877, Nr. 3, S. 15—28, Taf. 2.

——, Alg. Sandv. = De algis aquae dulcis ex insulis Sandvicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis. — Minnesskr. utgifven af K. Fysiograf. sällskapet i Lund med anledning af dess hundra årsfest d. 3 oct. 1878.

——, De alg. et char. 1. — De algis et characeis. 1. De algis nonnullis, praecipue Desmidieis, inter Utricularias Musei Lugduno Batavi. Lundae 1880. — Acta Univers. Lund. Vol. 16.

—, Fr.-wat. alg. N. Zeal. = Fresh-water algae, collected by Dr S. Berggren in New Zealand and Australia. — K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 22, Nr. 8, 1888.

——, De alg. et char. 3. = De algis et characeis. 3. De duabus novis speciebus Desmidiearum e Brasilia. Lundae 1889. — Acta Univers. Lund. Vol. 25.

NYL., Quelq. obs. Coenogon. — W. NYLANDER, Quelques observations sur le genre Coenogonium. — Ann. sc. nat. 4. XVI. 1862, S. 83—93, Taf. 12.

PETKOFF, in Period. spisan. = S. PETKOFF, Contribution à l'étude des algues d'eau douce vertes en Bulgarie 66 p. + 5 t. (Bulgarisch). — Bulgarsko Knižovno družestvo, Periodičesko Spisanie Nr. 57 (1898), S. 111—135, Nr. 58 (1899), S. 59—618.

PLAYF., Plankt. Sydney wat. = G. I. PLAYFAIR, Plankton of the Sydney water-supply. — Proc. Linnean Soc. New South Wales 37, 1912, S. 512—552, Taf. 53—57 (1913).

PRINTZ, Kristianiatrakt. Protococc. = H. PRINTZ, Kristianiatrakten Protococcoideer. — Vid.-selskab. skrifter. 1. Mat. naturv. Klasse 1913, Nr. 6. Kristiania 1914.

——, Beitr. Chlor. Norweg. = Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyceen und ihrer Verbreitung in Norwegen. — K. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1915. Nr. 2.

RAC., Nonn. desm. Polon. = M. RACIBORSKI, De nonnullis Desmidiaceis novis vel minus cognitis, quae in Polonia inventae sunt. Krakowie 1885. — Pamietnik Wydz. 3. Akad. Umiej. w Krakowie V. 10, S. 57—100, Taf. 10—14.

——, Desmid. Ciastoni = Desmidya zebrane przez Dr. E. Ciastoni w podróžy na okolo ziemi. — Rosprawy Wydz. mat. przyr. Akad. Umiej. Krakow. T. 22 (1892), S. 361—392, Taf. 6—7.

——, Desm. Tapakoom. = Die Desmidieenflora des Tapakoomasees. — Flora Bd. 81, 1895, Ergänzungsband, S. 30—35, Taf. 3—4.

RALFS, Brit. Desm. = J. RALFS, The British Desmidieae. London 1848.

REINSCH, Algenfl. Frank. = P. REINSCH, Die Algenflora des mittleren Theiles von Franken, enthaltend die vom Autor bis jetzt in diesen Gebieten beobachteten Süsswasseralgen. Nürnberg

1867. — Abhandl. d. Naturhist. Ges. zu Nürnberg Bd. 3, H. 2 (1866), S. 1—238, 13 Taf.

Roy, Scottish Desm. = J. Roy, On Scottish Desmidieae. — Ann. Scottish natur. hist. 1893, S. 106—111, 237—245, Taf. 1; 1894, S. 40—46, 100—105, 167—178, 241—256, Taf. 2—4.

Saunders, Harrim. Exp. = A. Saunders, The algae (Papers from the Harriman Alaska Expedition 25). — Proceed. Washington Acad. Scienc. Vol. 3, 1901, S. 391—486, Taf. 43—62.

Schmidle, Süssw. alg. Austral. = W. Schmidle, Süsswasseralgen aus Australien. — Flora 82, 1896, S. 297—313, Taf. 9.

——, Ost-Afr. Desm. = Die von Professor Dr. Volkens und Dr. Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelten Desmidiaceen (Beiträge zur Flora von Afrika 16). — Engler's botan. Jahrb. 26, 1898, S. 1—59, Taf. 1—4.

Turn., Alg. Ind. orient. = W. B. Turner, Algae aquae dulcis Indiae orientalis. The freshwater algae (principally Desmidiae) of East India. — K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 25, Nr. 5. Stockholm 1892 (1893).

West, Alg. Cambridgesh. = G. S. West, The Algaflora of Cambridgeshire. London 1899. — Journ. of Bot. Vol. 37, S. 49—58, 106—116, 216—225, 262—268, 291—299, Taf. 394—396.

——, On variat. = On variation in the Desmidieae, and its bearings on their classification. — Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. 34, 1899, S. 366—416, Taf. 8—11.

——, West Ind. freshw. alg. = West Indian freshwater algae. — Journ. of Bot. Vol. 42, 1904, S. 281—294, Taf. 464.

——, Freshw. alg. Columb. = A contribution to our knowledge of the freshwater algae of Columbia in O. Fuhrmann et E. Mayor, Voyage d'exploration scientifique en Colombie. — Mém. d. l. Soc. neuchâteloise d. scienc. nat. Vol. 5. Neuchatel 1914, S. 1013—1051, Taf. 21—23.

West, N. Amer. Desm. = W. West and G. S. West, On some North American Desmidieae. — Transact. Linn. Soc. of London. Ser. 2. Bot. Vol. 5, part. 5, S. 229—274, Taf. 12—18. London 1896.

——, Welw. Afr. alg. = Welwitsch's African algae. — Journ. of Bot. Vol. 35, 1897, S. 1—7, 33—42, 77—89, 113—183, 235—243, 264—272, 297—304, Taf. 365—370.

——, Desm. U. St. = On some Desmids of the United States. — Journ. Linnean Soc. Bot. Vol. 33, 1898, S. 279—322, Taf. 16—18.

——, Notes 1898 = Notes on freshwater algae. — Journ. of Bot. Vol. 36, 1898, S. 330—338.

——, Freshw. Ceylon = A contribution to the freshwater algae of Ceylon. — Transact. Linn. Soc. of London. Vol. 6, S. 123—215, Taf. 17—22. London 1902.

West, Freshw. N. Irel. = A contribution to the freshwater algae of the North of Ireland. — Transact. r. Irish Acad. Vol. 32 Sect. B. Part. 1. 1902.

— —, Monogr. Brit. Desm. = A monograph of the British Desmidiaceae. Printed for the Ray Society. Vol. 1—4. London 1904—1912.

— —, Freshw. pl. Scott. lochs. = A further contribution to the freshwater plankton of the Scottish lochs. — Transact. Roy. Soc. of Edinburgh. Vol. 41, part. 3, 1905, S. 477—518, Taf. 1—7.

— —, On the period. = On the periodicity of the phytoplankton of some British lakes. — Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. 40, 1912 S. 395—432, Taf. 19.

Wille, Norg. Ferskv. alg. = N. Wille, Bidrag til Kundskaben om Norges Ferskvandsalger. 1. Smaalenenes Chlorophyllophyceer — Christiania Vid.-Selsk. Forhandl. 1880, Nr. 11, S. 1—72 Taf. 1—2.

— —, Sydamer. algfl. = Bidrag till Sydamerikas algflora. 1—3. — Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 8, Nr. 18, S. 1—64, Taf 1—3. Stockholm 1884.

Wittr. et Nordst. Exs. = V. Wittrock, O. Nordstedt (et G. Lagerheim), Algae aquae dulcis exsiccatae. Fasc. 1—35. Upsaliae Lundae et Stockholmiae 1877—1903.

Wolle, Desm. U. St. = Fr. Wolle, Desmids of the United States and list of American Pediastrums. Bethlehem, Pa. 1884. — Ed. II. Bethlehem, Pa. 1892.

— —, Fr. w. alg. 10 = Freshwater algae 10. — Bull. Torr. bot. Club Vol. 12, 1885, S. 125—129, Taf. 51.

— —, Fr. w. alg. U. St. = Freshwater algae of the United States (exclusive of the Diatomaceae); complemental to Desmids of the United States. 2 vol. Betlehem, Pa. 1887.

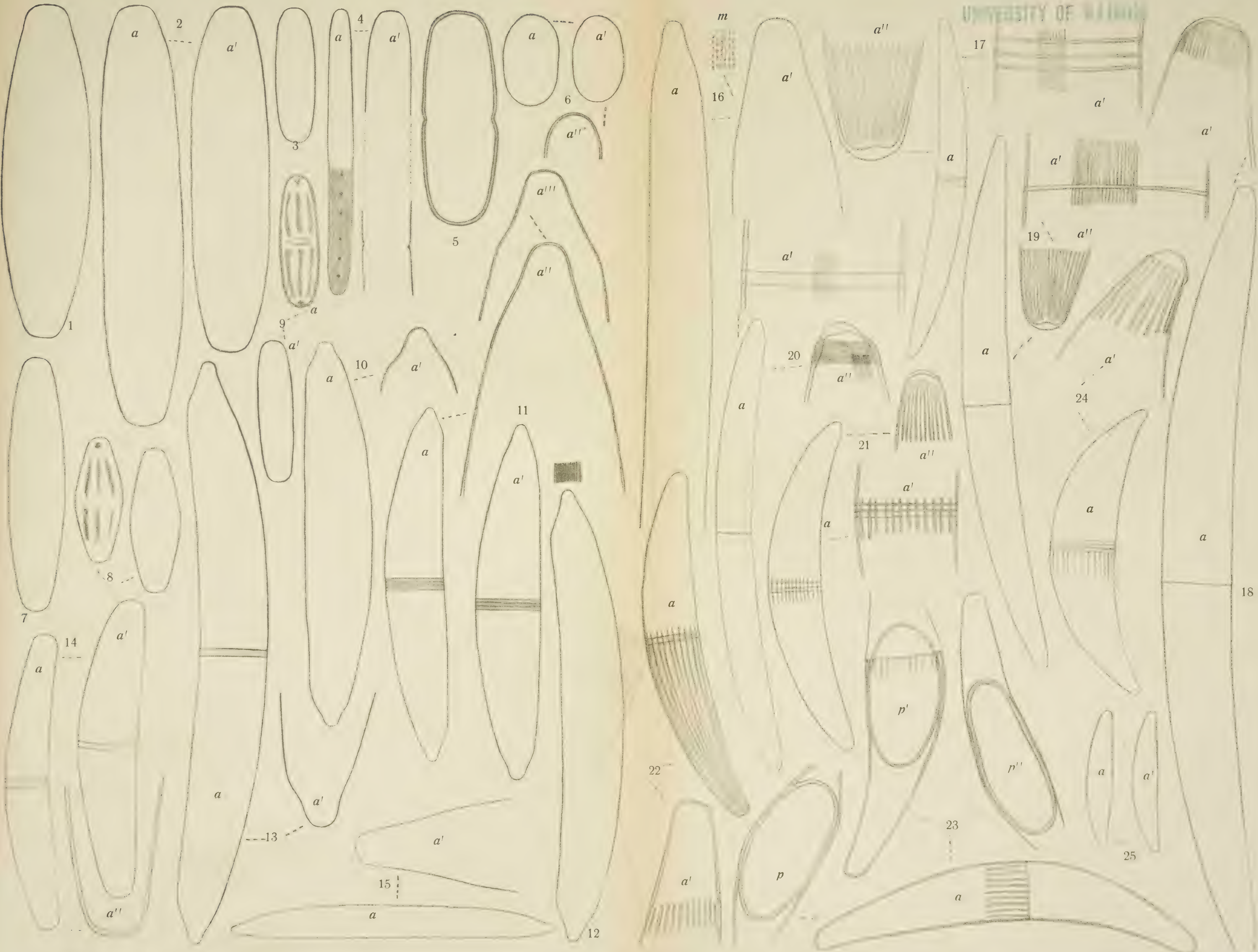
Wolosz., Phytopl. javan. = J. Woloszynska, Das Phytoplankton einiger javanischer Seen mit Berücksichtigung des Sawa-Planktons — Bull. Ac. sc. Cracovie. 1912. B. S. 649—704.

Index.

Taf. 1.

a, a', a'', a''' = cellula a fronte visa; m = membrana; p, p', p'' = parthenospora. — Sämtliche Figuren sind bei der Wiedergabe um ein Drittel verkleinert.

Fig. 1. *Netrium digitus* (EHRENB.) LÜTKEM. (Nr. 6). $^{390}/_{1}$.
» 2. » *lamellosum* (BRÉB.) LÜTKEM. (Nr. 195). $^{450}/_{1}$.
» 3. » *oblongum* v. *cylindricum* WEST. $^{495}/_{1}$.
» 4. *Penium cylindricum* BORGE. $a = {}^{450}/_{1}$, $a' = {}^{890}/_{1}$.
» 5. » *subrufescens* n. sp. $^{890}/_{1}$.
» 6. » spec. (Nr. 100). $^{890}/_{1}$.
» 7. *Closterium libellula* FOCKE. $^{450}/_{1}$.
» 8. » *navicula* (BRÉB.) LÜTKEM. (Nr. 183). $^{890}/_{1}$.
» 9. » » (Nr. 126). $^{890}/_{1}$.
» 10. » *nasutum* WOLLE. (Nr. 21). $a = {}^{215}/_{1}$, $a' = {}^{390}/_{1}$.
» 11. » » (Nr. 24). a, $a' = {}^{215}/_{1}$, a'', $a''' = {}^{740}/_{1}$
» 12. » » (Nr. 40). $^{245}/_{1}$.
» 13. » » (Nr. 159). $a = {}^{245}/_{1}$, $a' = {}^{450}/_{1}$.
» 14. » *legumen* v. *brasiliense* n. v. a (Nr. 118) $= {}^{450}/_{1}$, a' (Nr. 120) $= {}^{450}/_{1}$, a'' (Nr. 120) $= {}^{890}/_{1}$.
» 15. » *acerosum* (SCHRANK) EHRENB. (Nr. 38 B). $a = {}^{245}/_{1}$, a' $= {}^{890}/_{1}$.
» 16. » *attenuatum* *sculptum NORDST. $a = {}^{450}/_{1}$, a' (Striierung ausgelassen) $= {}^{890}/_{1}$, $m = {}^{913}/_{1}$.
» 17. » *subturgidum* NORDST. (Nr. 114). $a = {}^{105}/_{1}$, $a' = {}^{495}/_{1}$, a'' $= {}^{890}/_{1}$.
» 18. » *turgidum* EHRENB. (Nr. 40). $a = {}^{245}/_{1}$, $a' = {}^{890}/_{1}$.
» 19. » » f. *brasiliensis* NORDST. (Nr. 114). $a = {}^{245}/_{1}$, a', $a'' = {}^{890}/_{1}$.
» 20. » *turgidum* **giganteum* NORDST. (Nr. 45). $a = {}^{105}/_{1}$, a', a'' $= {}^{450}/_{1}$.
» 21. » *striolatum* v. *subcostatum* BORGE. (Nr. 120). $a = {}^{450}/_{1}$. a', $a'' = {}^{890}/_{1}$.
» 22. » *striolatum* v. *subcostatam* BORGE. (Nr. 155). $a = {}^{450}/_{1}$, a' $= {}^{890}/_{1}$.
» 23. » *costatum* CORDA. $^{390}/_{1}$.
» 24. » *subcostatum* NORDST. (Nr. 38 B). $a = {}^{245}/_{1}$, $a' = {}^{890}/_{1}$.
» 25. » *tumidum* JOHNS. (Nr. 125). $^{890}/_{1}$.



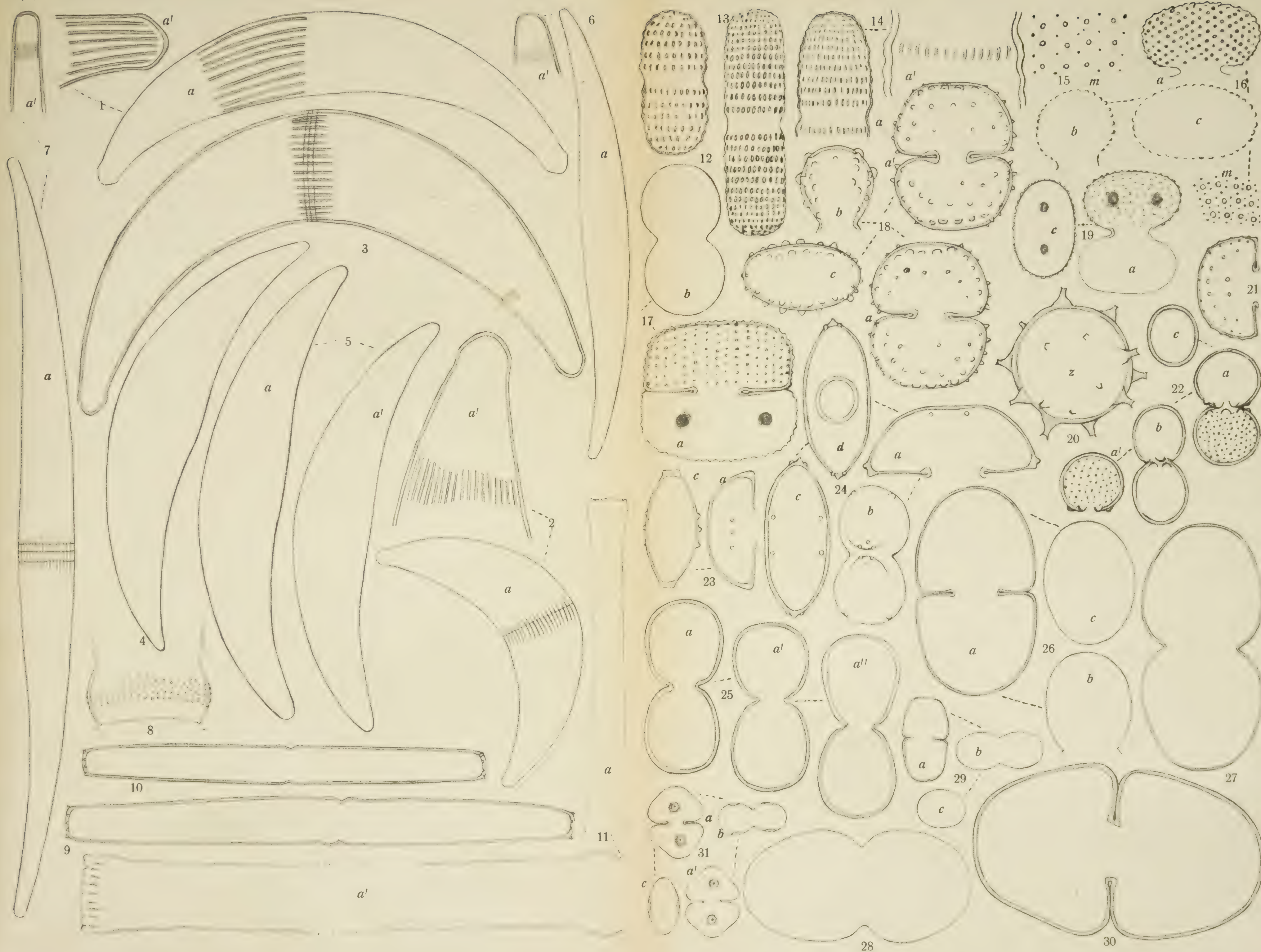
O. Borge ad nat. del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Taf. 2.

a, *a'*, *a''*, = cell. vel semicell. a fronte visa; *b* = cell. v. semicell. a latere visa; *c* = semicell. e vertice visa; *d* = semicell. a basi visa; *m* = membrana; *z* = zygospora. — Sämtliche Figuren sind bei der Wiedergabe um ein Drittel verkleinert.

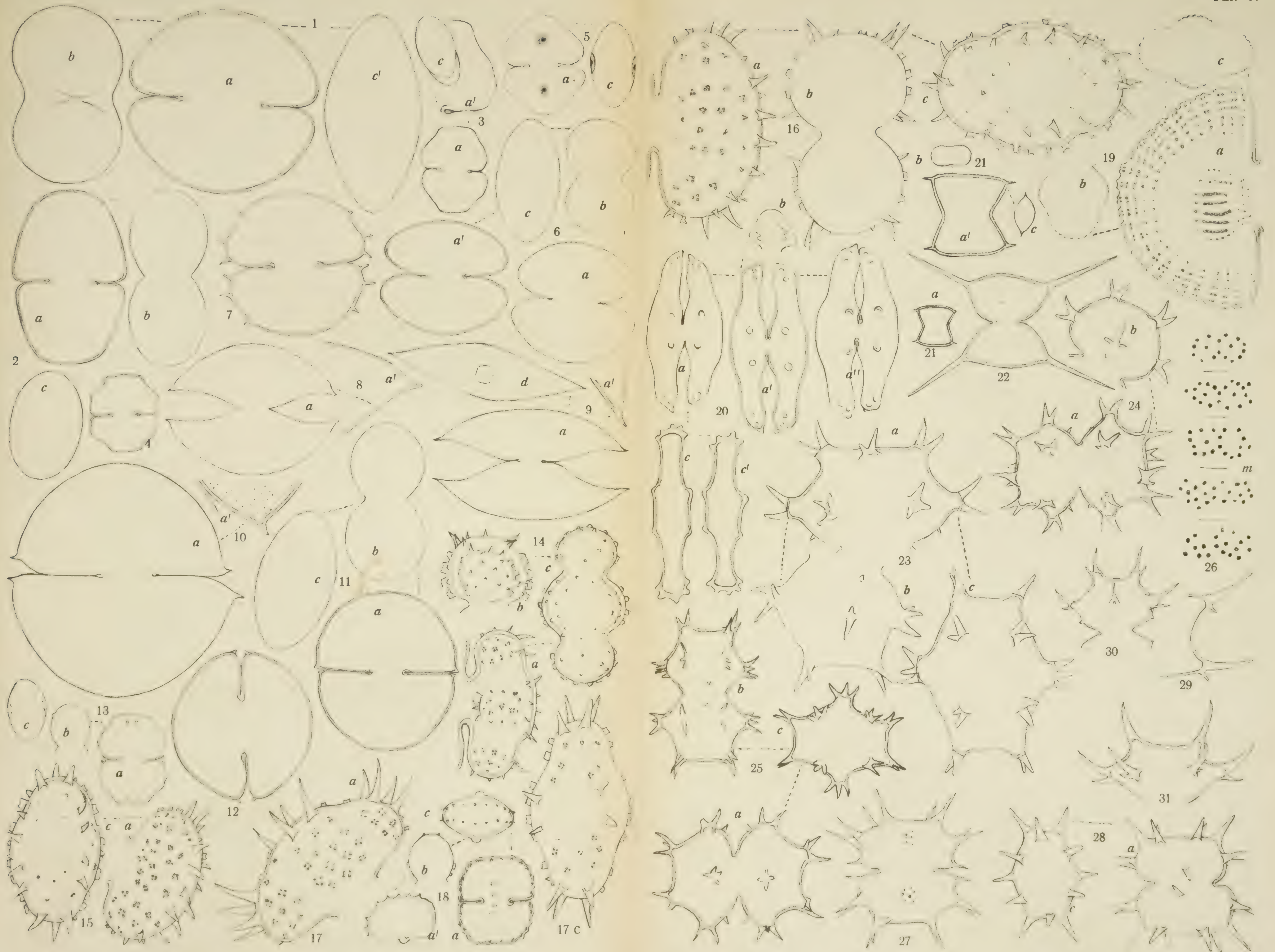
Fig. 1. *Closterium Malmei* BORGE. *a* = $^{450}/_1$, *a'* = $^{890}/_1$.
» 2. » *Löfgrenii* n. sp. (Nr. 120) *a* = $^{245}/_1$, *a'* = $^{890}/_1$.
» 3. » » (Nr. 197). $^{450}/_1$.
» 4. » *malinvernianum* DE NOT. $^{245}/_1$.
» 5. » *moniliferum* (BORY) EHRENB. (Nr. 211). $^{450}/_1$.
» 6. » *laterale* NORDST. (Nr. 117). *a* = $^{245}/_1$, *a'* = $^{890}/_1$.
» 7. » *Ralfsii* v. *hybridum* RAB. *a* = $^{450}/_1$, *a'* = $^{890}/_1$.
» 8. *Pleurotaenium trabecula* (EHRENB.) NÄG. (Nr. 46). $^{890}/_1$.
» 9. » *Ehrenbergii* (BRÉB.) DE BAR. (Nr. 85). $^{495}/_1$.
» 10. » » (Nr 151). $^{495}/_1$.
» 11. » *caldense* NORDST. *a* = $^{440}/_1$, *a'* = $^{860}/_1$.
» 12. *Cosmarium elegantissimum* v. *simplicius* WEST (Nr. 89). $^{890}/_1$.
» 13. » » » » (Nr. 132). $^{495}/_1$.
» 14. » » » » (Nr. 151). *a* = $^{495}/_1$, *a'* = $^{890}/_1$.
» 15. » *conspersum* v. *attenuatum* NORDST. (Nr. 152). $^{1780}/_1$.
» 16. » » v. *americanum* n. v. (Nr. 120). *a*, *b*, *c* = $^{495}/_1$, *m* = $^{890}/_1$.
» 17. » *quadrum* v. *minus* NORDST. (Nr. 132). $^{890}/_1$.
» 18. » *subpraemorsum* n. sp. $^{890}/_1$.
» 19. » *portianum* ARCH. $^{450}/_1$.
» 20. » *polymorphum* NORDST. (Nr. 177). $^{890}/_1$.
» 21. » » (Nr. 88). $^{890}/_1$.
» 22. » *basituberculatum* n. sp. $^{890}/_1$.
» 23. » *pseudotaxichondrum* v. *paulense* n. v. $^{890}/_1$.
» 24. » » v. *biverrucosum* BORGE (Nr. 75). $^{890}/_1$.
» 25. » *Debaryi* ARCH. (Nr. 132). $^{890}/_1$.
» 26. » *cucumis* RALFS (Nr. 88). $^{890}/_1$.
» 27. » *turgidum* v. *ligatum* WEST (Nr. 75). $^{495}/_1$.
» 28. » » » » (Nr. 128). $^{450}/_1$.
» 29. » *exiguum* ARCH. $^{890}/_1$.
» 30. » *pyramidatum* BRÉB. (Nr. 163). $^{840}/_1$.
» 31. » *luscum* n. sp. (Nr. 104). $^{890}/_1$.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
a
a'
a''
b
c
d
m
z

Taf. 3.

a, a', a'' = cell. vel semicell. a fronte visa; b = cell. vel semicell. a latere visa; c, c' = semicell. e vertice visa; d = semicell. a basi visa; m = membrana. — Sämtliche Figuren sind bei der Wiedergabe um ein Dritte verkleinert.

Fig. 1. *Cosmarium Lundellii* DELP. (Nr. 177). $^{890}/_{1}$.
» 2. » *pseudopyramidatum* (Nr. 26). $^{740}/_{1}$.
» 3. » *Hammeri* REINSCH (Nr. 66). $a, b = {}^{890}/_{1}$, $a' = {}^{1780}/_{1}$.
» 4. » *retusiforme* GUTW. (Nr. 89). $^{890}/_{1}$.
» 5. » *luscum* n. sp. (Nr. 177). $^{890}/_{1}$.
» 6. » *depressum* v. *elevatum* n. v. (Nr. 130). $^{890}/_{1}$.
» 7. » *laticollum* DELP. (Nr. 75). $^{890}/_{1}$.
» 8. » *arthrodesmiforme* n. sp. (Nr. 44). $a = {}^{245}/_{1}$, $a' = {}^{890}/_{1}$.
» 9. » » (Nr. 220). $a, d = {}^{245}/_{1}$, $a' = {}^{890}/_{1}$.
» 10. » *maximum* (BÖRG.) WEST (Nr. 199). $a = {}^{450}/_{1}$, $a' = {}^{890}/_{1}$.
» 11. » » (Nr. 27). $^{390}/_{1}$.
» 12. » *obsoletum* (HANTZSCH) REINSCH (Nr. 10;). $^{890}/_{1}$.
» 13. » *moerlianum* v. *brasiliense* n. v. $^{890}/_{1}$.
» 14. » *lagoense* NORDST. (Nr. 177). $^{890}/_{1}$.
» 15. » *horridum* BORGE (Nr. 131). $^{890}/_{1}$.
» 16. » » (Nr. 102). $^{890}/_{1}$.
» 17. » » (Nr. 103). $^{890}/_{11}$.
» 18. » *bimarginatum* n. sp. $^{890}/_{1}$.
» 19. » *binum* NORDST. (Nr. 117 b). $a = {}^{890}/_{1}$, $b, c = {}^{450}/_{1}$.
» 20. » *naviculare* n. sp. $^{890}/_{1}$.
» 21. *Arthrodesmus controversus* WEST v. *brasiliense* n. v. $a, b, c = {}^{890}/_{1}$, $a' = {}^{1780}/_{1}$.
» 22. » *incus* v. *validus* WEST (Nr. 177). $^{890}/_{1}$.
» 23. *Xanthidium fragile* BORGE (Nr. 27). $^{740}/_{1}$.
» 24. » » (Nr. 163). $^{495}/_{1}$.
» 25. » » v. *depauperatum* n. v. $^{495}/_{1}$.
» 26. » *acanthophorum* NORDST. (Nr. 120). $^{890}/_{1}$.
» 27. » *cristatum* BRÉB. $^{450}/_{1}$.
» 28. » *paulense* n. sp. $^{495}/_{1}$.
» 29. » *regulare* v. *asteptum* n. v. (Nr. 26). $^{740}/_{1}$.
» 30. » » » » (Nr. 105). $^{450}/_{1}$.
» 31. » » » » (Nr. 103). $^{450}/_{1}$.



O. Borge ad nat. del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Taf. 4.

a, *a'*, *a''* = cell. vel semicell. a fronte visa; *b* = cell. a latere visa; *c*, *c'* = semicell. e vertice visa; *d* = semicell. a basi visa. — Sämtliche Figuren sind bei der Wiedergabe um ein Drittel verkleinert.

Fig. 1. *Staurastrum trihedrale* Wolle (Nr. 128). $^{890}/_{1}$.

» 2. » *cosmarioides* Nordst. (Nr. 132). $^{890}/_{1}$.

» 3—5. » » v. *tropicum* (Lagerh.) Borge (Nr. 131). $^{890}/_{1}$.

» 6. » *cosmarioides* v. *tropicum* (Nr. 163). $^{890}/_{1}$.

» 7. » *muticum* Bréb. (Nr. 89). $^{890}/_{1}$.

» 8. » » (Nr. 177). $^{890}/_{1}$.

» 9. » *subgrande* n. sp. $^{495}/_{1}$.

» 10. » *orbiculare* v. *denticulatum* Nordst. (Nr. 98). $^{890}/_{1}$.

» 11. » *clepsydra* v. *obtusum* Nordst. $^{890}/_{1}$.

» 12. » *subcornutum* Toni. $^{450}/_{1}$.

» 13. » *binum* n. sp. $a'' = {}^{450}/_{1}$.

» 14. » » v. *minor* n. v. $^{890}/_{1}$.

» 15. » *labiatum* n. sp. $^{890}/_{1}$.

» 16. » *donardense* v. *major* n. v. $^{890}/_{1}$.

» 17. » *capitulum* v. *tumidiusculum* (Nordst.) West (Nr. 193). $^{890}/_{1}$. *e* = Querschnitt der Basalanschwellung der Zellhälfte.

» 18. » *margaritaceum* (Ehrenb.) Menegh. $^{890}/_{1}$.

» 19. » *subindentatum* v. *brasiliense* n. v. $^{890}/_{1}$.

» 20. » *subophiura* n. sp. $^{890}/_{1}$.

» 21. » *zonatum* v. *horizontale* n. v. (Nr. 98). $^{890}/_{1}$.

» 22. » *terribile* n. sp. $^{495}/_{1}$.

» 23. » *hirtum* n. sp. $^{890}/_{1}$.

» 24. » *saxonicum* Bulnh. $^{890}/_{1}$.

» 25. » *gemelliparum* Nordst. (Nr. 31 B, C). $^{860}/_{1}$.

» 26. » *Löfgrenii* n. sp. (Nr. 27). $^{740}/_{1}$.

» 27. » *tumidum* v. *attenuatum* n. v. $^{450}/_{1}$.

» 28. *Euastrum sinuosum* Lenorm. (Nr. 220). $^{890}/_{1}$.

» 29. » *latipes* Nordst. (Nr. 113). $^{450}/_{1}$.

» 30. » *Löfgrenii* n. sp. $^{890}/_{1}$.

» 31. » *evolutum* v. *Glaziovii* (Börg.) West (18 $^{20}/_{9}$ 79). $^{890}/_{1}$.

» 32. » *elegans* v. *fissum* Borge (Nr. 151). $^{890}/_{1}$.

» 33. » *Pirassunungae* n. sp. (Nr. 131). $^{890}/_{1}$.

» 34. » *divaricatum* **tieteense* Löfgr. et Nordst. (Nr. 175). $^{890}/_{1}$.



O. Borge ad nat. del. (Fig. 13 a, a′, c del. O. Nordstedt).

Cederquists Graf A.-B., Sthlm

Taf. 5.

a, *a'* = cell. vel semicell. a fronte visa; *b* = cell. vel semicell. a latere visa; *c*, *c'* = semicell. e vertice visa; *d* = semicell. a basi visa; *z* = zygospora. — Sämtliche Figuren sind bei der Wiedergabe um ein Drittel verkleinert.

Fig. 1. *Euastrum securiformiceps* BORGE. $^{890}/_{1}$.
» 2. » *arciferum* n. sp. $^{890}/_{1}$.
» 3. » *pingue* v. *sacculiferum* n. v. (Nr. 131). $^{890}/_{1}$.
» 4. » *brasiliense* BORGE (Nr. 98). $^{890}/_{1}$.
» 5. » » (Nr. 26). $^{740}/_{1}$.
» 6. » *holoscerum* WEST (Nr. 33). $^{890}/_{1}$.
» 7. » *oculatum* v. *suboculatum* n. v. $^{890}/_{1}$.
» 8. » *gemmatum* (BRÉB.) RALFS (Nr. 176). $^{890}/_{1}$.
» 9. » » **mononcylum* NORDST. $^{890}/_{1}$.
» 10. » *subintegrum* NORDST. (Nr. 71). $^{890}/_{1}$.
» 11. *Tetmemorus laevis* v. *continuus* NORDST. (Nr. 15). $^{740}/_{1}$.
» 12. » *minutus* DE BAR. (Nr. 122). $^{890}/_{1}$.
» 13. *Micrasterias ornamentalis* (LÖFGR. et NORDST.) BORGE (Nr. 132). $^{495}/_{1}$.
» 14. » » (Nr. 220). $^{890}/_{1}$.
» 15. » *laticeps* NORDST. (Nr. 131). $^{450}/_{1}$.
» 16. » *depauperata* NORDST. (Nr. 85). $^{890}/_{1}$.
» 17. » » f. monstr. (Nr. 85). $^{890}/_{1}$.
» 18. » *arcuata* v. *expansa* (BAIL.) NORDST. (Nr. 193). $^{890}/_{1}$.
» 19. » » v. *subpinnatifida* WEST (Nr. 44). $^{890}/_{1}$.
» 20. » » v. *robusta* BORGE (Nr. 193). $^{890}/_{1}$.
» 21. » *quadrata* BAIL. $^{450}/_{1}$.
» 22. » *decemdentata* (NÄG.) ARCH. (Nr. 98). $^{890}/_{1}$.
» 23. » » (Nr. 131). $^{890}/_{1}$.
» 24. » *truncata* (CORDA) BRÉB. (Nr. 85). $^{890}/_{1}$.
» 25. » » v. *excavata* NORDST. (Nr. 27). $^{390}/_{1}$.
» 26. » » » » (Nr. 122). $^{400}/_{1}$.
» 27. » » » » (Nr. 85). $^{450}/_{1}$.
» 28. » » » » (Nr. 86).
» 29. » *Schweinfurthii* v. *ornata* n. v. (Nr. 151). $^{450}/_{1}$.
» 30. » » » » (Nr. 46). $a = {}^{450}/_{1}$, $a' = {}^{890}/_{1}$.
» 31. » *denticulata* RALFS (Nr. 121). $^{450}/_{1}$.
» 32. » » (Nr. 44). $^{450}/_{1}$.
» 33. » » **quadridentata* NORDST. (Nr. 74). $^{245}/_{1}$.
» 34. » *apiculata* (EHRENB.) MENEGH. (Nr. 120). $^{450}/_{1}$.
» 35. » *mahabuleshwarensis* v. *sessilis* n. v. $^{495}/_{1}$.
» 36. *Spondylosium desmidiiforme* (BORGE) WEST (Nr. 46). $^{890}/_{1}$.
» 37. » » (Nr. 110). $^{890}/_{1}$.
» 38. *Gymnozyga moniliformis* v. *gracilescens* NORDST. (Nr. 176). $^{890}/_{1}$.



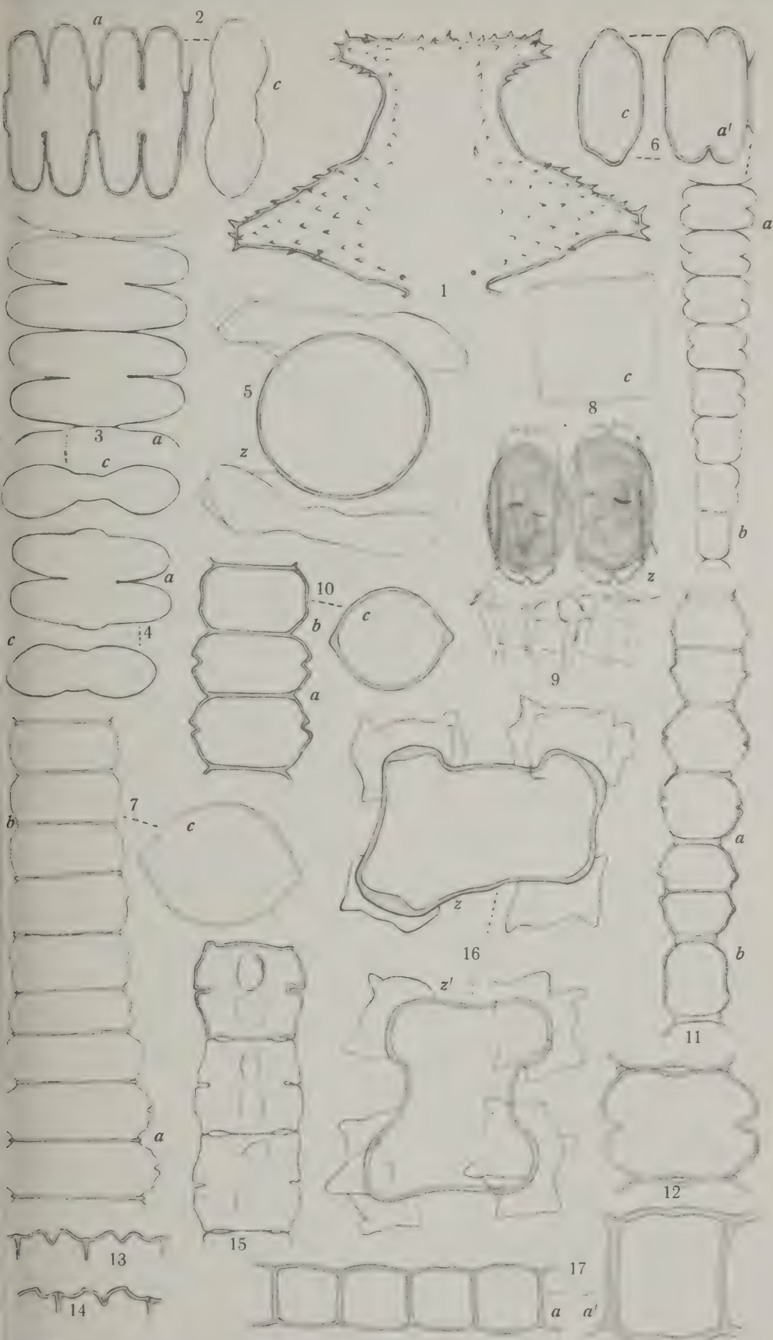
O. Borge ad nat. del. (Fig. 26 del. O. Nordstedt).

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Taf. 6.

a, *a'* = cellula a fronte visa; *b* = cellula a latere visa; *c* = cellula vertice visa; *z* = zygospora. — Sämtliche Figuren sind bei der Wiede gabe um ein Drittel verkleinert.

Fig. 1. *Micrasterias tropica* v. *indivisum* (Nordst.) Eichl. et Rac. (N 85). $^{890}/_{1}$.
» 2. *Spondylosium pulchrum* v. *brasiliense* Nordst. (Nr. 71). $^{495}/_{1}$.
» 3. » » » » (Nr. 77). $^{495}/_{1}$.
» 4. » » » » (Nr. 98). $^{495}/_{1}$.
» 5. » » » » (Nr. 177). $^{890}/_{1}$.
» 6. » *Lundellii* n. sp. *a* = $^{495}/_{1}$, *a'*, *c* = $^{890}/_{1}$.
» 7. *Desmidium laticeps* v. *ellipticum* Nordst. *a* = $^{405}/_{1}$, *c* = $^{450}/_{1}$.
» 8, 9. » » v. *quadrangulare* Nordst. $^{450}/_{1}$.
» 10. » *aequale* v. *ellipticum* West. $^{890}/_{1}$.
» 11. » *quadratum* Nordst. $^{450}/_{1}$.
» 12. » *occidentale* West. $^{890}/_{1}$.
» 13. » *quadrangulatum* Ralfs. $^{890}/_{1}$.
» 14. » » v. *acutilobum* Rac. $^{890}/_{1}$.
» 15. *Phymatodocis nordstedtiana* Wolle. $^{450}/_{1}$.
» 16. » » f. *minor* Börg. $^{890}/_{1}$.
» 17. *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Bréb. (Nr. 151). *a* = $^{890}/_{1}$, *a'* = $^{1780}/$



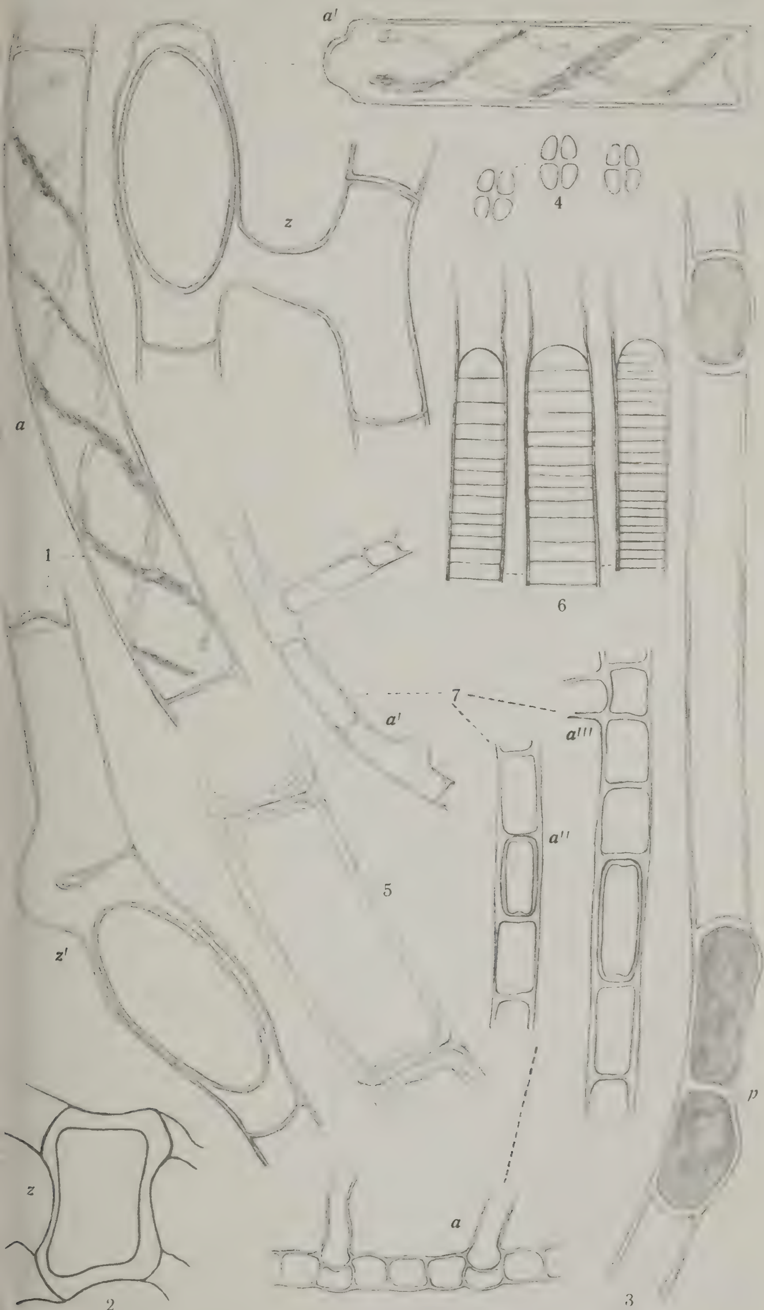
). Borge ad nat. del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Taf. 7.

a, a', a'', a''' = cell. a fronte visae; p = parthenospora; z, z' = zygo-spora. — Sämtliche Figuren sind bei der Wiedergabe um ein Dritt[el] verkleinert.

Fig. 1. *Spirogyra reticulata* Nordst. (Nr. 137). $^{450}/_{1}$.
» 2. *Mougeotia capucina* (Bory) Ag. (Nr. 195). $^{450}/_{1}$.
» 3. » » (Nr. 631). $^{450}/_{1}$.
» 4. *Crucigenia rectangularis* (Näg.) Gay. (Nr. 143). $^{830}/_{1}$.
» 5. *Microspora amoena* (Kütz.) Rab. (Nr. 32). $^{860}/_{1}$.
» 6. *Lyngbya subconfervoides* n. sp. $^{450}/_{1}$.
» 7. *Hapalosiphon brasiliensis* n. sp. a, $a' = {}^{740}/_{1}$, a'', $a''' = {}^{890}/_{1}$.



). Borge ad nat. del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Taf. 8.

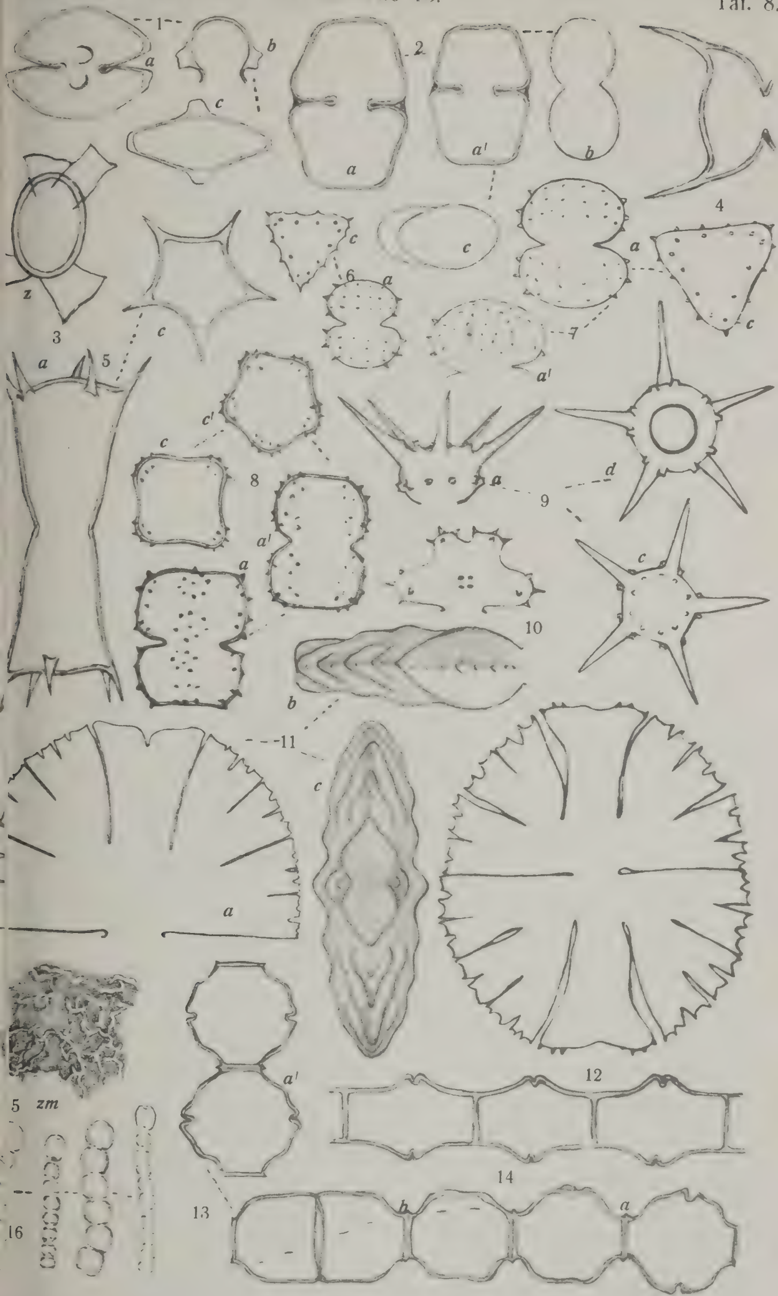
a, *a'* = cell. vel semicell. a fronte visa; *b* = cell. vel semicell. a latere visa; *c*, *c'* = cell. e vertice visa; *d* = semicellula a basi visa; *z* = zygospora; *zm* = membrana zygosporae.

Fig. 1. *Cosmarium pileatum* n. sp. $^{740}/_{1}$.
» 2. » *Löfgrenii* n. sp. $^{890}/_{1}$.
» 3. *Arthrodesmus psilosporus* NORDST. et LÖFGR. $^{495}/_{1}$.
» 4. » *incus* v. *validus* WEST (Nr. 155). $^{450}/_{1}$.
» 5. *Staurastrum longissimum* n. sp. $^{495}/_{1}$.
» 6. » *brachyacanthum* NORDST. (Nr. 176). $^{570}/_{1}$.
» 7. » » (Nr. 176). $^{890}/_{1}$.
» 8. » *hystrix* v. *tessulare* NORDST. (Nr. 176). $^{570}/_{1}$.
» 9. » *spiculiferum* n. sp. $^{400}/_{1}$.
» 10. *Euastrum subtile* n. sp. (Nr. 131). $^{890}/_{1}$.
» 11. *Micrasterias denticulata* v. *intermedia* NORDST. $^{265}/_{1}$.
» 12. » *papillifera* v. *glabra* NORDST. (Nr. 162).
» 13. *Desmidium graciliceps* (NORDST.) LAGERH. (Nr. 176). $^{570}/_{1}$.
» 14. *Gymnozyga moniliformis* EHRENB. v. *majus* RAC. $^{450}/_{1}$.
» 15. *Spirogyra reticulata* NORDST. (Nr. 137). $^{740}/_{1}$.
» 16. *Nostoc piscinale* KÜTZ. (Nr. 115).



Tryckt den 21 december 1918.

Uppsala 1918. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



ɔrge ad nat. del. (Fig. 6, 8, 9, 11—13 del. O. Nordstedt; fig. 16 del. Ed, Bornet).

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 14.

3eiträge zur Kenntnis der Flora des Eisfjordgebietes.

Von

ERIK ASPLUND.

Mit 2 Figuren im Texte.

Mitgeteilt am 5. Juni 1918 durch G. LAGERHEIM und C. LINDMAN.

Im Sommer 1913 und 1915 hatte ich Gelegenheit als ilnehmer an Expeditionen, die von dem Geologisch-Mine- .ogischen Institute zu Uppsala ausgesandt wurden, Spitz- rgen zu besuchen. Die Aufgabe der Expeditionen war in :ter Linie, paläontologisches Material aus den ausserordent- h fossilienreichen Trias-Ablagerungen des Eisfjordgebietes :zusammeln. Da aber nach den ursprünglichen Plänen :ige in botanischer Hinsicht nicht oder nur wenig bekannte genden besucht werden sollten, entschloss ich mich mitzu- gen. Infolge verschiedener ungünstiger Umstände mussten die ogramme beider Expeditionen wesentlich reduziert werden. ter diesen Umständen sind besonders die ganz abnorm günstigen Eisverhältnisse des Sommers 1915 hervorzuheben. diesem Jahre war die Westküste Spitzbergens bis Mitte gust von Treibeismassen blockiert, deren Forcieren erst :h mehreren vergeblichen Versuchen gelang und die somit e Abkürzung unserer Arbeitszeit um rund ein Viertel wirkten. Es gelang mir aber einige Funde zu machen, die gewisses Interesse beanspruchen dürften. Bevor ich zur sprechung derselben übergehe, will ich dem Führer der peditionen, Cand. phil. ERIK A:SON STENSIÖ und meinen

übrigen Reisegefährten, Stud. med. AXEL A:SON STENSIÖ und Stud. med. BIRGER SJÖSTRÖM meinen besten Dank aussprechen für die angenehmen und interessanten Sommerwochen, die wir zusammen auf Spitzbergen erlebt haben.

Die spitzbergische Flora ist bekanntlich reicher als die irgend eines Landes unter derselben Latitude. Seitdem MARTENS in seiner »Spitzbergischen Reisebeschreibung» (1675) mit den von ihm erwähnten dreizehn[1] Phanerogamen den ersten Beitrag zur Kenntnis der Flora Spitzbergens lieferte, hat eine grosse Anzahl Botaniker dazu beigetragen, die Artenliste der Inselgruppe zu vermehren, so dass Spitzbergen jetzt, neben West-Grönland, das am besten bekannte arktische Gebiet darstellen dürfte.[2] Durch die Funde NATHORST's während der schwedischen Expedition 1882—1883, die die letzte wesentliche Vergrösserung der Anzahl der aus Spitzbergen bekannten Arten bedeuten, wurde diese Anzahl derartig vermehrt, dass NATHORST in seiner Arbeit über die Flora Spitzbergens (1883) 123 Arten von Gefässpflanzen als sicher auf der Inselgruppe gefunden, angeben konnte. Durch einen abweichenden Artbegriff innerhalb der kritischen Gattungen *Draba*, *Poa* und *Festuca* könnte diese Zahl um 2 oder 3 vermindert werden; auch dürfte es vielleicht in Zweifel gezogen werden können, ob *Parrya arctica* R. BR. wirklich auf Spitzbergen gefunden worden ist. Seit 1883 sind nur noch fünf Gefässpflanzen auf Spitzbergen entdeckt worden, nämlich *Carex rigida*, *Rhodiola rosea*, *Myrtillus uliginosa*, *Campanula rotundifolia* und *Poa jemtlandica*, von denen die zwei letzten von mir im Jahre 1915 gefunden wurden. Diese Ziffern scheinen ja anzudeuten, dass die Flora Spitzbergens ein ziemlich erschöpftes Forschungsgebiet ist; ich glaube jedoch, dass NATHORST's Schlussworte (1883, S. 84): »Mehrere Arten dürften noch dort zu entdecken sein», auch heute Gültigkeit haben. Beinahe alle Expeditionen, die Spitzbergen besucht haben, sind in erster Linie geographischen, geologischen oder rein praktischen Zwecken gewidmet gewesen. Deshalb sind die in botanischer Hinsicht interessantesten Lokalitäten oft ganz kurz und nur zufällig besucht worden, und zu einer einigermassen

[1] Über die Anzahl der von MARTENS erwähnten Pflanzen vergleiche MALMGREN 1862, S. 229, Fussnote 1.

[2] Eine ausführliche Historik der botanischen Erforschung Spitzbergens hat HANNA RESVOLL-HOLMSEN (1913) zusammengestellt.

ollständigen Durchforschung z. B. eines Gebirgstales gehört, rie jedermann weiss, der sich mit floristischen Untersuchungen eschäftigt hat, eine hinlängliche Zeitspanne.

Die Lokalangaben sind in der floristischen Spitzbergen-iteratur (wie auch im allgemeinen auf Herbaretiketten) iemlich summarisch, was dadurch erklärlich ist, dass die neisten Abhandlungen einer Zeit entstammen, wo es teils eine detaillierte Karten gab, teils nicht gebräuchlich war, ie Fundorte mit der Genauigkeit anzugeben, wie dies in der iodernsten Literatur geschieht. Meistens wird nur der Fjord, etreffs des Eisfjordgebietes jedoch die Bay oder der Fjordarm, n dem eine Pflanze gefunden wurde, angegeben. So wird B. Adventbay für die ganze Umgebung der Bay und das anze Tal in der Fortsetzung der Bay nebst seinen Quer-ilern gebraucht. Auch sind Ausdrücke wie »häufig», »ziem-ch häufig», »hie und da» allzu oft gebraucht worden. Durch n derartiges summarisches Verfahren können viele interes-nte Details in der Verbreitung der Arten verloren gehen. ls ein charakteristisches Beispiel möchte ich die Verbreitung er *Potentilla pulchella* R. Br. und der *Potentilla emarginata* URSH heranziehen. Auf den beigefügten Kartenskizzen (Fig. und 2) habe ich alle Fundorte dieser beiden Arten, die mir kannt sind, eingetragen. Daraus ist ersichtlich, dass diese rten, die beide in sämtlichen Hauptarbeiten über die Flora pitzbergens als »im Eisfjord häufig» bezeichnet werden, in r Tat ihre Hauptverbreitungen innerhalb ganz verschiedener ebiete haben. In den inneren Teilen des Eisfjordes ist *P. narginata* sehr selten, in den äusseren fehlt *P. pulchella* ganz. ese Verschiedenheit ist wahrscheinlich durch klimatische sachen bedingt; die äusseren Teilen des Fjordes haben ein el feuchteres Klima als die inneren, eine Tatsache, die von lem Besucher bald bemerkt wird, obgleich Zifferbelege bis zt beinahe vollständig fehlen.

In dem folgenden Artenverzeichnis habe ich die von mir fundenen Standorte laut der Karte von De Geer (1912) gegeben. Ich habe dabei in Übereinstimmung mit den inzipien De Geer's (1912, S. 349) die Namen nicht über-zt, sondern in der Sprache der Karte wiedergegeben. Für s Sassental (= Sassen Valley) habe ich die bei Wiman 14, S. 5) publizierte, etwas vervollständigte Karte benutzt. i der Aufzählung der Fundorte habe ich der leichten Ori-

entierung wegen die Namen der Bayen als Bezirksnamen für ihre nächste Umgebung benutzt, was besonders leicht durchzuführen ist, weil ich nur in einem Falle ein Lokal besucht habe, das nicht bei einer Bay gelegen ist (Björn Valley). In dem Falle, wo eine von mir erwähnte Art früher aus der-

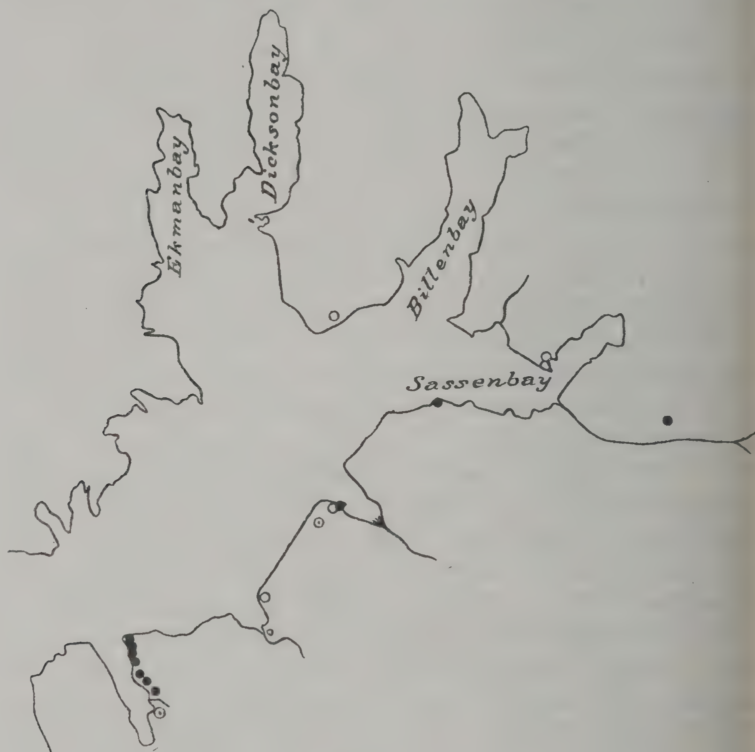


Fig 1.

Verbreitung von *Potentilla emarginata* PURSH innerhalb des Eisfjordgebietes. ● eigene Beobachtungen, ⊙ nach Literaturangaben oder Herbaretiketten eingetragene Lokale, die genau oder annähernd genau bestimmbar sind, ○ nach Angaben, die ein einigermassen genaues Eintragen nicht gestatten, eingetragene Lokale. Letztere sind wo möglich an dem wahrscheinlichsten Fundort einplaziert. Masstab etwa 1 : 1,000,000.

selben Bay bekannt ist (dann immer ohne nähere Präzisierung des Fundortes), habe ich dies stets angegeben, meistens mittelst eines Literaturzitates. In einigen Fällen, wo eine genaue Angabe bereits vorliegt, habe ich auf eine Erwähnung meines Fundes ganz verzichtet. Den Ausdruck »im ganzen Gebiete häufig» habe ich nur für Arten gebraucht, die ich bis auf

äusserst wenige Ausnahmefälle an allen von mir besuchten Lokalen beobachtet habe und die in den Herbarien in vielen, aus über dem ganzen Gebiet ziemlich gleichmässig verteilten Lokalen stammenden Exemplaren vorliegen. Selbstverständlich sind alle solche Arten in der früheren Literatur als »häufig» bezeichnet.

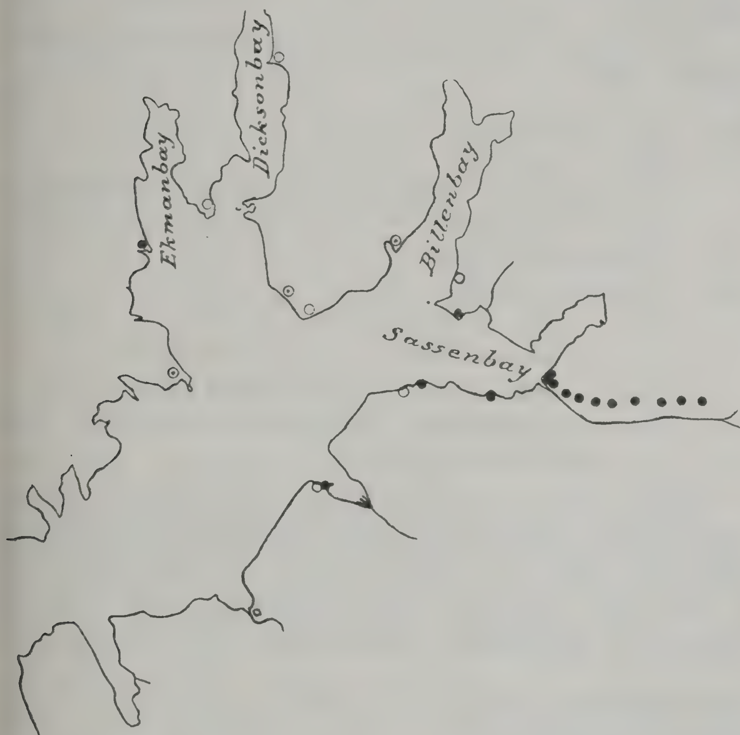


Fig. 2.
'erbreitung von *Potentilla pulchella* R. Br. innerhalb des Eisfjordgebietes. Bedeutung der Zeichen und Masstab wie Fig. 1. Die Punktenreihe 1 Sassen Valley deutet schematisch ein zusammenhängendes Verbreitungsebiet an.

Bei der Bearbeitung meines Materiales habe ich soweit 1öglich die früher auf Spitzbergen gesammelten Pflanzen urchmustert. In erster Linie habe ich das Herbarium des iesigen botanischen Museums (im folgenden mit Hb U beeichnet) gebraucht, dann dasjenige des Reichsmuseums zu tockholm (Hb S) und endlich in einigen zweifelhaften oder

kritischen Fällen die Herbarien der botanischen Museen zu Kopenhagen (Hb K) und Kristiania (Hb Kri). Den Vorstehern dieser Museen danke ich hiermit vielmals für ihr Entgegenkommen.

Auch bin ich Frau ELISABETH EKMAN zu vielem Dank verpflichtet für wertvolle Hülfe bei der Bestimmung der *Draba*-Arten.

Die von mir besuchten Lokale innerhalb des Eisfjordgebietes sind:

1913. $^{6}/_{7}$—$^{10}/_{7}$ Greenbay.
$^{11}/_{7}$—$^{12}/_{7}$ Gipsbay.
$^{13}/_{7}$—$^{6}/_{8}$ Sassen Valley und die Ostseite von Tempelbay.
$^{7}/_{8}$—$^{18}/_{8}$ Kap Svea.
$^{19}/_{8}$—$^{20}/_{8}$ Greenbay.
1915. $^{18}/_{7}$—$^{24}/_{7}$ Greenbay.
$^{25}/_{7}$ Kap Diabas.
$^{26}/_{7}$—$^{8}/_{8}$ Sassen Valley (nur die Nordseite).
$^{9}/_{8}$ Die Mündung von De Geer Valley.
$^{11}/_{8}$—$^{31}/_{8}$ Adventbay. Exkursionen nach Björn Valley und Colesbay ($^{12}/_{8}$—$^{13}/_{8}$).

Ausserhalb des Eisfjordgebietes habe ich nur einen einzigen Punkt auf Spitzbergen besucht, nämlich die grösste der Edinburgh-Inseln bei Prince Charles' Foreland, wo ich am 15. Juli 1915 eine Stunde lang exkurrierte. Die Flora war äusserst arm; die einzigen beobachteten Phanerogamen waren:

Catabrosa algida (SOL.) FR.
Cerastium arcticum LGE.
Cochlearia officinalis L.
 β *groenlandica* (L.) GEL.
Chrysosplenium tetrandrum (LUND) TH. FR.
*Festuca *brevifolia* (R. BR.).
Luzula confusa LINDEB.
Poa arctica R. BR.
Ranunculus pygmæus WG.
Sagina intermedia FENZL.
Saxifraga groenlandica L.
 » *oppositifolia* L.
 » *rivularis* L.

* * *

Cystopteris fragilis (L.) BERNH. Sassenbay: Auf den Uferterrassen bei der Hütte nördlich der Flussmündung in Sassen Valley. Vielleicht mit NATHORST's Lokal Tempelbay (NATHORST 1883, S. 39) identisch.

Lycopodium selago L. Björn Valley (= Bärental): auf der Ostseite des Tales in der Nähe der Küste.

Equisetum arvense L. v. **alpestre** Wg. Sassenbay: auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley; Ekmanbay: Kap Svea. — Fertil bei der Radiostation Green Harbour $^{19}/_{8}$ 1913 (reife Sporen), in Harbour Valley unweit der Küste $^{22}/_{7}$ 1915 und in Sassen Valley auf dem Nordabhang des Tales etwa 2 km von der Küste $^{22}/_{7}$ 1913, im Jahre 1915 an mehreren Orten längs der Nordseite des Tales.

Andersson's und Hesselman's Vermutung, dass diese Art, trotz der Sterilität der meisten Herbarexemplare, nicht selten fruktifiziere, ist sicherlich richtig (Andersson och Hesselman 1900, S. 84). Die Pflanze dürfte im ganzen Gebiet häufig sein; da aber die Sprossen oft die Moosdecke kaum überragen, wird sie leicht übersehen.

Equisetum variegatum Schleich. Von dieser im ganzen Gebiet häufigen Art wurde ein kräftiges, vorjährige Sporophyllenähren tragendes Individuum auf dem Berge östlich von der Mündung von De Geer Valley $^{9}/_{8}$ 1915 angetroffen. In der Literatur habe ich keine Angaben über fertile Exemplare dieser Spezies finden können. Andersson und Hesselman (1900, S. 85) geben auch an, sie haben nur sterile Exemplare gesehen. Sie ist indessen schon während der Recherche-Expedition 1838—39 von J. Vahl bei Belsund mit wohlentwickelten Sporophyllenähren gefunden (Hb Kri). Die Ähren werden sicherlich nur selten und verhältnismässig spät entwickelt, was das Fehlen von Literaturangaben erklären dürfte. Mit mehr oder weniger wohl entwickelten Ähren wurde die Art jedoch während späterer Expeditionen mehrmals gesammelt, so bei Tempelbay $^{17}/_{7}$ 1882 (Nathorst, Hb S) und $^{15}/_{7}$ 1897 (Ekstam, Hb S), in Sassen Valley $^{15}/_{7}$ 1882 (Nathorst, Hb S), an der Westseite von Billenbay $^{31}/_{7}$ 1882 (Nathorst, Hb S), bei Recherchebay $^{30}/_{6}$ 1898 (Andersson und Hesselman Hb S.; Ähren fast vollständig in der obersten Scheide steckend).

Equisetum scirpoides Michx. Adventbay: unweit der englischen Kohlengrube $^{20}/_{8}$ 1915 und auf dem Schuttkegel

an der Nordseite der Mündung von Mälar Valley $^{25}/_{8}$ 1915; Sassenbay: Mount Triabas $^{9}/_{8}$ 1915, in Sassen Valley an zwei Stellen auf der Nordseite des Tales, resp. etwa 3 und 20 km von der Küste $^{2}/_{8}$ 1915. An sämtlichen Orten reichlich fertil. — Diese Art ist auf Spitzbergen sehr selten; ein beträchtlicher Teil der angegebenen Lokale bezieht sich auf *E. variegatum,* mit deren zarten Formen sie oft verwechselt worden ist. In den mir zugänglichen Herbarien habe ich *Equisetum scirpoides* von folgenden Lokalen auf Spitzbergen gesehen: Belsund ohne nähere Lokalangabe (Nathorst 1870 Hb U, F. R. Kjellman $^{29}/_{7}$ 1873 Hb U); Eisfjordgebiet: Adventbay (Wilander und Nathorst 1870, Hb U und S; Th. M. Fries $^{4}/_{8}$ 1868, Hb U; Björling $^{7}/_{8}$ 1890, Hb S; Ekstam $^{16}/_{7}$ 1897, Hb S), Sassenbay (Hanna Resvoll-Dieset $^{6}/_{9}$ 1908, Hb Kri), Kap Thordsen (Gyllencreutz 1883, Hb S); Liefdebay (Th. M. Fries $^{2}/_{9}$ 1868, Hb S sub nom. *E. variegatum*); Lommebay (Chydenius $^{20}/_{6}$ 1861 Hb S). Fast alle Herbarexemplare enthalten ein oder mehrere Individuen mit oft wohlentwickelten Sporophyllenähren. Die Angaben über das Vorkommen von *E. scirpoides* bei Englishbay (Hanna Resvoll-Holmsen 1913, S. 40, Hb Kri), Wijdebay (Wulff 1902, S. 100, Hb U und S) und Tempelbay (Nathorst 1883, S. 40, Hb S) beziehen sich auf *E. variegatum* und sind demnach zu streichen; aus den übrigen angegebenen, hier nicht erwähnten Lokalen habe ich nicht aus allen Kollektionen Material gesehen; alles, was mir zugänglich war, ist indessen *E. variegatum.*

Das Vorhandensein fertiler Exemplare der beiden letztgenannten *Equisetum*-Arten ist von einem besonderen Interesse. Die schlechte, bzw. fehlende Samen-(Sporen)-Produktion mancher der Gefässpflanzen Spitzbergens ist ja eine längst bekannte Tatsache, die als Beweis für die Reliktennatur der betreffenden Arten in Diskussionen über die spätquartären Klimaveränderungen der Inselgruppe gezogen worden ist (vergl. Nathorst 1883, S. 63, und Andersson, Gunnar 1910, S. 414 usw.). Gunnar Andersson (a. a. O.) hat sogar die nicht oder wahrscheinlich nicht Samen (Sporen) produzierenden Pflanzen Spitzbergens auf drei Kategorien verteilt, nämlich:

I. Ganz sicher nicht samenproduzierende Arten.
II. Ziemlich sicher » » »
III. Wahrscheinlich » » »

Nun wird *Equisetum scirpoides* in der ersten Kategorie wiedergefunden, wo sie nach dem oben gesagten nicht stehen bleiben kann. Einen Grund anzunehmen, dass die Sporen nicht volle Reife erreichen, kann ich nicht finden. In einer der Sporophyllenähren, die ich am zweiten August 1915 im Sassental fand, waren die Sporen fast reif und mit wohlausgebildeten Elateren versehen. Ferner ist natürlich auch zu beachten, dass Herbarexemplare fast immer zu einer Zeit eingesammelt werden, wo ein immerhin beträchtlicher Teil der Vegetationsperiode noch nicht abgelaufen ist. Eigentümlich ist, dass, nach dem zugänglichen Material zu urteilen, die seltene *E. scirpoides* ziemlich reichlich fertil ist, während die sehr häufige *E. variegatum* nur selten Sporophyllenähren entwickelt. Die letztgenannte Art ist von GUNNAR ANDERSSON in keiner seiner drei obenerwähnten Kategorien mitgenommen.

Hierochloa alpina (LILJEBL.) R. & S. Greenbay: auf dem Abhang unmittelbar nördlich von der Mündung von Harbour Valley reichlich blühend $^{23}/_{7}$ 1915. Wahrscheinlich dasselbe Lokal, wo die Pflanze $^{1}/_{8}$ 1868 von TH. M. FRIES zum ersten Mal auf Spitzbergen gesammelt wurde. Björn Valley: Nordseite unweit der Küste; Adventbay: an der Westseite nicht selten von Advent Point bis Longyear City, Nordabhang von Longyear Valley, in Mälar Valley nahe der Mündung an der Nordseite des Tales, zwischen Mälar Valley und der englischen Kohlengrube; Colesbay: massenhaft an der Ostseite der Bay und längs dem Nordabhang von Coles Valley wenigstens ein paar Kilometer taleinwärts. Früher mehrmals bei Adventbay und Colesbay gefunden.

Alopecurus alpinus SM. Im ganzen Gebiet häufig.

Arctagrostis latifolia (R. BR.) GRISEB. Sassenbay: in Sassen Valley, sehr reichlich an einem beschränkten Lokal auf dem Nordabhang des Tales etwa 15 km von der Küste. Die meisten Rispen steckten noch $^{2}/_{8}$ 1915 teilweise in der obersten Blattscheide.

Calamagrostis neglecta (EHRH.) P. B. Björn Valley in der Talmündung und längs der Ostseite des Tales bis etwa 2 km von der Küste. Adventbay: Advent Point und auf dem Flachland 3—4 km südöstlich von der englischen Kohlengrube. Bei Adventbay schon 1861 (MALMGREN 1862, S. 252) gefunden. Sassenbay: auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley. Bei Adventbay wurden $^{10}/_{8}$ und bei Colesbay $^{13}/_{8}$ 1915 gut entwickelte, jedoch nicht blühende Rispen beobachtet.

Trisetum spicatum (L.) RICHT. Im ganzen Gebiet häufig.

Aira cæspitosa L. f. **borealis** TRAUTV. Sassenbay: in Sassen Valley am Talboden unweit der Küste nördlich des Flusses massenhaft auf moosigem, sehr feuchtem Boden an einigen kleinen Bächen. Zwei bis drei Kilometer von der Küste auch hie und da auf dem Nordabhang ziemlich hoch über dem Talboden. Wohlentwickelte Rispen $^{6}/_{8}$ 1913 und $^{8}/_{8}$ 1915, jedoch nicht blühend.

Aira alpina L. Sassenbay auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley längs der ganzen Nordseite des Tales bis Rabots Gletscher zerstreut. Ziemlich häufig an der Ostseite des Eisfjordes bis Dicksonbay, an der Westseite bisher nicht beobachtet. Immer vivipar. Auf Ruderatboden bei Green Harbour[1] und den Kohlengruben bei Adventbay massenhaft und luxuriierend, bei Longyear City bis 40 cm hoch (vergl. FRIES 1869, S. 143).

Catabrosa algida (SOL.) FR. Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley längs der ganzen Nordseite häufig; Ekmanbay: auf der nördlichen Seitenmoräne des Svea-Gletschers. Da die Pflanze im ganzen Gebiet häufig zu sein scheint, kann auf eine Präzisierung der früher bekannten Lokale (vergl. SMITH 1914, S. 252) verzichtet werden.

Catabrosa concinna TH. FR. Greenbay: in Harbour Valley nahe der Mündung. Wahrscheinlich nicht mit HANNA

[1] Mit Green Harbour bezeichne ich nicht wie frühere Verfasser die ganze Greenbay, sondern nur die Radiostation, die offiziell diesen Namen hat.

RESVOLL-HOLMSEN's Lokal »Green Harbour» identisch, da sie die in der Nähe wachsenden *Hierochloa alpina*, *Empetrum nigrum* und *Cassiope hypnoides* nicht gesammelt hat. Adventbay: an der englischen Kohlengrube, auf Ruderatboden in luxuriierenden, bis 25 cm hohen Individuen; Sassenbay: Nordseite von Sassen Valley etwa 25 km von der Küste; Ekmanbay: spärlich mit der vorigen Spezies zusammen auf der Moräne des Svea-Gletschers. Bei Adventbay wurden unweit der englischen Kohlengrube einige Exemplare gefunden, die völlig glatte Deckspelzen hatten, sonst aber völlig typisch waren. Derartige Individuen hat bereits TH. M. FRIES gesehen; in der Diagnose der Art heisst es nämlich »paleis (vulgo) pilosis» (FRIES 1869, S. 141).

Catabrosa concinna TH. FR. ***algidiformis** H. SMITH. Greenbay: unmittelbar nördlich vom Aldegonda-Gletscher, in Harbour Valley nahe der Mündung; Sassenbay: in Sassen Valley unweit Rabots Gletscher.

Catabrosa vacillans TH. FR. Sassenbay: in Sassen Valley nahe Rabots Gletscher. Meine Exemplare stimmen mit der Beschreibung (FRIES 1869, S. 142) und den Exemplaren (Hb U) von FRIES gut überein. Habituell erinnert die Pflanze am meisten an eine kräftige *Catabrosa algida*, nähert sich aber durch die behaarten Deckspelze *C. concinna*. Von dieser unterscheidet sie sich durch die von FRIES (a. a. O.) angegebenen Charaktere. Diese, besonders die vor und nach der Anthese zusammengezogene Rispe, die verhältnismässig grossen Hüllspelzen und die meistens zweiblütigen Ährchen, scheinen mir das Aufstellen dieses Grases als Spezies zu begründen. TH. M. FRIES vermutet, die Pflanze sei möglicherweise ein Bastard aus *Catabrosa concinna* (eventuell *C. algida*) und *Glyceria Vahliana* und hebt hervor, er habe nur sterile Exemplare gesehen. Auch die meinigen sind steril; in den Antheren habe ich keine Pollenkörner gefunden. Gegen die Annahme von FRIES spricht indessen teils, dass am Lokal bei Rabots Gletscher *Glyceria Vahliana* fehlte, teils war die Pflanze an der englischen Kohlengrube bei Adventbay, wo *Catabrosa concinna*, *C. algida* und *Glyceria Vahliana* untereinander wuchsen, nicht zu finden.

Glyceria Vahliana (LIEBM.) TH. FR. Sassenbay: Auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley an der Nordseite des Tales zerstreut—häufig in einem Gebiet etwa 3—15 km von der Küste, sowohl auf dem Talboden als auf dem Abhang. Die an feuchten Standorten auf dem Talboden wachsenden Individuen haben meist gelbliche Rispen (= f. *pallida* JÖRGENSEN in sched.). Ekmanbay: Kap Svea.

Glyceria vilfoidea (ANDS.) TH. FR. Greenbay: bei der Radiostation, am Ufer vor der Mündung von Harbour Valley in Massenvegetation; Sassenbay: Kap Diabas, nördlich von der Flussmündung in Sassen Valley; an allen diesen Lokalen nur steril. Rispen wurden nur bei Adventbay auf Advent Point beobachtet (15/8 1915). Dies ist der einzige Platz auf Spitzbergen, wo diese Pflanze mit Rispen gefunden worden ist (1861, MALMGREN 1862, S. 255—256; 4-9/8 1868, 10/8 1882, ANDERSSON och HESSELMAN 1900, S. 72).

Glyceria angustata (R. BR.) FR. Adventbay: Nordseite von Mälar Valley etwa 5 km von der Talmündung; Sassenbay: Kap Diabas; Gipsbay auf Diabasfelsen, die ersten Rispen dort frei 12/7 1913; Tempelbay: längs der Ostseite ziemlich häufig von Sassen Valley wenigstens bis Kap Schoultz (vergl. NATHORST 1883, S. 31) und auf dem Vogelberge.[1] Auf Ruderatboden (z. B. bei der Hütte in der Mündung von Sassen Valley und an der englischen Kohlengrube bei Adventbay) und auf den Vogelbergen (Kap Diabas, Tempelbay etc.) ist die Pflanze luxuriierend und breitblättrig (= *Glyceria vaginata* LGE f. *contracta* LGE nach GELERT 1902); an sonstigen günstigen Lokalen, z. B. auf den dunkelfarbigen, früh schneefreien Diabasfelsen bei Gipsbay, wird sie ziemlich hoch; die Blätter sind aber schmal und zusammengefaltet; an Salzwasserlagunen auf Advent Point wurde eine Zwergform mit 2—3-blütigen Ährchen beobachtet, die einen scharfen Kontrast zu den auf Ruderatboden ganz in der Nähe wachsenden Individuen bildete.

Dupontia Fisheri R. BR. Greenbay: In der Mündung von Harbour Valley; Adventbay: Advent Point und an

[1] Westlich und südwestlich der Ziffer [2] auf der Karte DE GEER's.

mehreren Lokalen längs der Ostseite der Bay. Früher mehrmals bei »Adventbay» gesammelt. Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley (reichlich blühend 9/8 1915), Sassen Valley auf der Tundra nördlich von Marmiers Berg, längs der ganzen Nordseite des Tales häufig (vergl. NATHORST 1883, S. 33), etwa 3 km taleinwärts reichlich blühend 7/8 1915.

Colpodium fulvum (TRIN.) GRISEB. Sassenbay: in einigen kleinen Teichen an der Nordseite von Sassen Valley etwa 2—3 km von der Küste reichlich. Dieses Gras bildete hier eine Assoziation, die als eine Miniatur der *Phragmites*-Bestände südlicher Gegenden gelten könnte und in welcher keine andere phanerogame Pflanze zu finden war. In der Nähe der Mündung des Sassen-Flusses an und in kleinen Bächen massenhaft (vergl. RESVOLL-HOLMSEN, Pl. VI: 4). Im Jahre 1913 wurden bis 6/8 keine entwickelten Rispen beobachtet; die am meisten vorgeschrittenen Individuen waren halbmeterhoch und hatten die jungen Rispen noch von vielen Blattscheiden umgeben. Im Jahre 1915 dagegen war die Pflanze reichlich mit Rispen ausgestattet. Blühende Exemplare waren leider nicht zu finden; die Richtung der Rispenäste während und nach der Anthese konnte daher nicht festgestellt werden (vergl. GELERT 1902, S. 118—120). Indessen zeigten einige der am besten entwickelten Rispen rechtwinklig abstehende oder sogar etwas abwärts gerichtete Äste.. Die Ährchen waren 2—3-blütig.

Festuca rubra L. v. **arenaria** (OSB.) LGE. Greenbay (vergl. RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 47): auf dem Vogelberge;[1] Colesbay (vergl. RESVOLL-HOLMSEN a. a. O.): längs der Ostseite der Bay; Adventbay (vergl. NATHORST 1883, S. 29): Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas und auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley; Tempelbay (vergl. NATHORST a. a. O.): auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea. Im ganzen Gebiet weit verbreitet, gehört aber nicht zu den häufigsten Arten.

[1] = dem mit der Ziffer [I] bezeichneten Abschnitt von Harbour Range auf der Karte DE GEER's.

Festuca ovina L. f. **vivipara.** Adventbay: Advent Point (vergl. FRIES 1869, S. 137); Sassenbay: auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley unweit Rabots Gletscher.

Festuca *brevifolia R. BR. Adventbay: Advent Point (vergl. NATHORST 1883, S. 29, RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 48); Sassenbay: längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley wenigstens bis 25 km taleinwärts (vergl. NATHORST a. a. O.).

Poa abbreviata R. BR. Sassenbay: Kap Diabas,[1] auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley bis Anderssons Berg häufig (vergl. NATHORST 1883, S. 31), Gipsbay auf Diabasfelsen an der Westseite der Bay.

Poa glauca M. VAHL. Adventbay (vergl. FRIES 1869, S. 138, und RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 45): Longyear Valley auf dem Berge bei Longyear City, auf Ruderatboden bei Longyear City luxuriierend; Sassenbay: Mount Triabas, längs der Nordseite von Sassen Valley bis etwa 15 km von der Küste (vergl. NATHORST 1883, S. 30), besonders in der Nähe des zweiten Baches häufig.

Poa alpina L. Greenbay: bei der Radiostation und auf dem Vogelberge; Björn Valley: Ostseite, etwa 5 km taleinwärts; Sassenbay: Nordseite von Sassen Valley bei dem zweiten Bache. Sämtliche beobachtete Individuen waren vivipar.

Poa alpina ist auf Spitzbergen keineswegs häufig. Schon MALMGREN (1862, S. 253), der sogar ihre Existenz auf Spitzbergen ganz verneinte, und TH. M. FRIES (1869, S. 138) haben hervorgehoben, dass das meiste, was unter dem Namen *Poa alpina* L. aus Spitzbergen angeführt worden ist, in den Formenkreis der unten zu besprechenden viviparen Zwischenformen (von ihnen *Poa stricta* LINDEB. genannt) gehört. In den mir zugänglichen Herbarien habe ich *Poa alpina* aus

[1] HANNA RESVOLL-HOLMSEN (1913) gibt diese und einige andere Arten aus »Cape Hypérite» an. Nach ihren Herbaretiketten (Hb Kri) ist das von ihr besuchte Lokal wahrscheinlich nicht mit Kap Diabas, sondern mit dem naheliegenden Hatten Hill identisch. Meine Beobachtungen aus Kap Diabas entstammen einem einstündigen Besuch an dem östlichen Teil der Diabasfelsen.

folgenden spitzbergischen Lokalen gesehen: Eisfjordgebiet: Green Harbour ($^{31}/_{7}$ 1868, TH. M. FRIES, Hb U), Adventbay ($^{6}/_{7}$ 1868, TH. M. FRIES, Hb U; $^{21}/_{8}$ 1908, HANNA RESVOLL-DIESET, Hb Kri), »Kolonien» (= die nächste Umgebung des Hauses der schwedischen Überwinterungsexpedition 1882—83 unweit Kap Thordsen, 1872, P. ÖBERG, Hb U), Kap Thordsen (wahrscheinlich mit dem vorigen Lokal identisch, 1883, GYLLENCREUTZ, Hb U), Ostseite von Dicksonbay (1870, WILANDER und NATHORST Hb U); Mt Skans (= der Skansberg, $^{30}/_{7}$ 1882, A. THORÉN, Hb U, unter *Glyceria angustata* (R. BR.) FR. eingemischt; nicht vivipar; aus verschiedenen Gründen finde ich es nicht ganz sicher, dass die betreffenden Individuen wirklich an dem angegebenen Lokal gewachsen sind). Kingsbay-Crossbay-Gebiet: Englishbay ($^{30}/_{8}$ 1907, HANNA RESVOLL-DIESET, Hb Kri), Quade Hook ($^{24}/_{7}$ und $^{29}/_{8}$ 1907, HANNA RESVOLL-DIESET, Hb Kri), Wijdebay (Eaton 1873, Hb U), nicht vivipar.

Poa jemtlandica (ALMQU.) RICHT. Sassenbay: Nordseite von Sassen Valley an dem zweiten Bache. Neu für die Flora Spitzbergens.

In der Beschreibung dieser Spezies hebt ALMQUIST (1883, S. 115) hervor, dass sie eine Mittelstellung zwischen *Poa alpina* und *Poa laxa* HÆNKE einnimmt, ganz wie *Poa stricta* LINDEB. zwischen *Poa arctica* R. BR. (= *Poa cenisia* in der Beschreibung LINDEBERG's in Botaniska Notiser 1855, S. 10) und *Poa laxa*. Es besteht ja die Möglichkeit, dass *Poa jemtlandica* ein Bastard der angeführten *Poa*-Arten ist. In diesem Falle kann die spitzbergische Pflanze nicht mit den skandinavischen *Poa jemtlandica*-Formen völlig identisch sein, da *Poa laxa* auf Spitzbergen fehlt. Sie wird jedoch dort von der sehr nahestehenden Art *Poa abbreviata* ersetzt; meine Pflanze aus dem Sassentale dürfte demnach möglicherweise der Kombination *Poa abbreviata* × *laxa* entsprechen. Diese beiden Arten waren in der Nähe des angegebenen Standortes vorhanden; *Poa alpina* ist jedoch bis auf äusserst seltene Ausnahmefälle auf Spitzbergen vivipar und hat somit äusserst kleine Möglichkeiten, Hybride zu bilden. Die Sassen-Exemplare sind indessen vielen skandinavischen *Poa jemtlandica*-Exemplaren derart ähnlich, dass die Individuen, unter einander auf einem Bogen Herbarpapier gemischt, kaum zu un-

terscheiden sind. Da ferner die Bastardnatur der *Poa jemtlandica* nur hypothetisch ist, finde ich es nicht nötig, für meine spitzbergischen Exemplare einen neuen Namen zu schaffen, dies umsoweniger, als die Umstände beim Einsammeln der Pflanze keine näheren Beobachtungen an dem lebendigen Material gestatteten.

Poa pratensis L. Colesbay: Nordseite von Coles Valley in der Nähe der Küste; Adventbay: an der Ostseite nahe der englischen Kohlengrube und an der Mündung von Mälar Valley; Sassenbay: längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley zerstreut; Tempelbay: auf dem Vogelberge.

Die spitzbergischen *Poa pratensis*-Formen sind schmalblättrig; auf Ruderatboden bei der englischen Kohlengrube beobachtete ich jedoch in August 1915 eine Gruppe von bis 75 cm hohen, breitblättrigen Individuen. Derartige, von den an natürlichen Standorten vorkommenden stark abweichende Formen sind von NATHORST (1883, S. 30) aus Kap Thordsen erwähnt (Kap Thordsen, WILANDER und NATHORST 1870 und GYLLENCREUTZ 1883, Hb U). Über den Standort bei Kap Thordsen liegen keine näheren Angaben vor; betreffend das Vorkommen bei der englischen Kohlengrube kann das Gras dorthin aus Skandinavien eingeführt sein. Zweifellose Adventivpflanzen sind ja auf Spitzbergen beobachtet worden (EKSTAM 1898, I, S. 70, ANDERSSON och HESSELMAN 1900, S. 85—86).

Poa arctica R. BR. Im ganzen Gebiet häufig. Bei Sassenbay auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley beobachtete ich 9/8 1915 vivipare Exemplare, die nur durch die Viviparie von der typischen, in der Nähe wachsenden Form verschieden waren. Vivipare Formen, die möglicherweise dieser Art zuzurechnen sind, sind ziemlich häufig. Sie weichen indessen durch kräftigere Halme, breitere und steifere Blätter, weniger behaarte und deutlicher gerippte Deckspelze vom Typus ab. Diese Abweichungen zeigen allerlei Abstufungen, so dass es eine ganze Serie von Formen gibt, die einerseits der typischen *Poa arctica* sehr nahe kommen, andererseits von viviparen *Poa pratensis*-Exemplaren kaum zu unterscheiden sind. Die letztere Art habe ich nicht vivipar gesehen; in den Herbarien liegen indessen Exemplare vor,

die ihr zugerechnet werden müssen, z. B. aus Kap Thordsen (GYLLENCREUTZ 1883, Hb U) und Mount Skans (J. A. BJÖRLING, 12/7 1890, Hb U). Hierher gehörige Formen sind früher oft als *Poa stricta* LINDEB. bezeichnet worden. Auf Fliesserde werden die Stolonen oft sehr lang; Halme werden nur spärlich entwickelt und tragen kleine, meist stark zusammengezogene Rispen. Derartige Formen hat TH. M. FRIES mit dem Namen *Poa stricta* LINDEB. **colpodea* bezeichnet (FRIES 1869, S. 138). Ich habe Exemplare, die mit der Beschreibung von FRIES sehr gut übereinstimmen, im Sassental auf lehmigem Boden in einem ausgetrockneten Bach und auf breiiger Fliesserde auf Mount Wallenberg beobachtet. Auf beiden Lokalen sind ja die langen Stolonen leicht zu erklären. Bemerkenswert ist, dass besonders vivipare Formen sich nur schwierig unter eine der Arten *P. arctica* und *P. pratensis* einordnen lassen; vielleicht stellen sie hybridogene Zwischenformen dar, die sich nur vegetativ (Viviparie und Stolonen) vermehren und dadurch konstant bleiben. Möglicherweise könnte der Name *Poa colpodea* TH. FR. für alle diese schwer zu deutenden Formen benutzt werden.

Ausser den jetzt besprochenen *Poa*-Formen, gibt es auf Spitzbergen eine Reihe von Formen, die von den älteren Verfassern als *Poa stricta* LINDEB. bezeichnet worden sind. (Dass die *Poa stricta* der älteren Verfasser zum Teil der *pratensis*-Gruppe zugehörig ist, habe ich bereits hervorgehoben, vergl. auch C. LINDMAN's Bearbeitung der *Poa*-Arten bei RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 44.) Die meisten dieser Formen sind aber Zwischenformen von *P. alpina* einerseits und *P. pratensis* oder *P. arctica* andererseits. Sie bilden eine Reihe von Formen, die fast nur durch die die Scheiden durchbrechenden Triebe von *Poa alpina* verschieden sind, bis zu solchen, die *Poa pratensis* sehr nahe kommen. Besonders auf den Vogelbergen, wo die Triebe oft erhebliche, seit der vorigen Vegetationsperiode gebildete Schuttmassen durchwachsen müssen, werden die Stolonen sehr lang und von der Dichtrasigkeit von *Poa alpina* bleibt nichts übrig. Von solchen Formen sagt FRIES (1869, S. 138): »Die Unterscheidung der Pflanze» (hier *Poa stricta* genannt) »von *Poa alpina*, ja sogar von *Poa pratensis* ist bisweilen sehr schwierig, und besonders unter den Vogelbergen, wo sie eine erstaunende Üppigkeit erreicht, gibt es Formen, die nicht zu überwindende

Schwierigkeiten darbieten». Auch scheint eine grosse Feuchtigkeit des Standortes die Entwicklung von Stolonen zu befördern. Diese Zwischenformen sind auf Spitzbergen weit verbreitet und fast immer vivipar; nur bei Green Harbour, auf dem Abhang oberhalb der Radiostation, habe ich einige nicht vivipare Individuen gefunden. Dass die betreffenden Formen kaum in den Formenkreis der *Poa stricta* LINDEB. gestellt werden können, scheint auch die Meinung von TH. M. FRIES gewesen zu sein. Fast alle von ihm gesammelten und bestimmten Exemplare, die ich den betreffenden Zwischenformen zuzählen möchte, waren in Hb U auf den Etiketten als *Poa stricta* LINDEB. *var.* bezeichnet.

Wie aus dem oben gesagten ersichtlich ist, gibt es auf Spitzbergen, wie sicherlich überhaupt in arktischen und alpinen Gegenden, viele *Poa*-Formen, die noch nicht klargestellt sind. Da diese aber in der nächsten Zeit von anderer Seite her behandelt werden dürften, mögen diese Andeutungen hier hinreichend sein.

Eriophorum polystachion L. v. **triste** TH. FR. Adventbay: Advent Point; Sassenbay: Gipsbay und an der Nordseite von Sassen Valley etwa 3—4 und 20 km von der Küste (vergl. NATHORST 1883, S. 37); Ekmanbay: Kap Svea. Im Sassental wurden 6/8 1915 einige Individuen gesammelt, die ihre Entwicklung so weit gebracht hatten, dass die Spelze von der Wolle beinahe vollständig gedeckt waren. Es darf somit nicht als unmöglich angesehen werden, dass diese Art in günstigen Jahren ihre Früchte zu voller Reife bringen kann (vergl. GUNNAR ANDERSSON 1910, S. 414). — Die f. *uniceps* TH. FR. wurde an allen Lokalen vereinzelt angetroffen.

Eriophorum Scheuchzeri HOPPE. Greenbay: unterhalb des Vogelberges und in Harbour Valley, nahe der Mündung; Adventbay (vergl. RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 48): Advent Point; Sassenbay: auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, auf der Tundra nördlich von Marmiers Berg, längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley stellenweise häufig, Gipsbay; Ekmanbay: Kap Svea.

Carex parallela (LÆST.) SOMMERF. Sassenbay: Sassen Valley, Nordseite, etwa 3 und 20 km von der Küste.

Carex Hepburnii BOOTT (= *C. nardina* FR. in der früheren spitzbergisch-floristischen Literatur). Sassenbay (vergl. NATHORST 1883, S. 36): auf den Uferterrassen bei der Hütte nördlich der Flussmündung in Sassen Valley mit *Cystopteris fragilis* zusammen und an dem dritten grossen Bach auf der Nordseite von Sassen Valley.

Ich habe nach TENGWALL (1916) den Namen *C. Hepburnii* benutzt; meine Exemplare waren leider zu wenig entwickelt, um eine ganz einwandfreie Bestimmung zu erlauben. Indessen sind alle Herbarexemplare aus Spitzbergen, die eine Untersuchung der Fruchtform gestatten, zweifellose *C. Hepburnii*, während *C. nardina* zu fehlen scheint. Die spitzbergischen Exemplare bleiben meistens an Grösse beträchtlich hinter den grönländischen und skandinavischen zurück (vergl. TENGWALL 1916, S. 543). FRIES (1869, S. 137) gibt jedoch an, er habe bis 12 cm hohe Individuen gesehen.

Carex ursina DEWEY. Diese Art wurde von mir nur bei Adventbay, wo sie im Jahre 1868 von FRIES entdeckt wurde, beobachtet. Sie kommt sehr reichlich teils auf Advent Point, teils auf der Ostseite der Bay, 2—3 km einwärts von der englischen Kohlengrube vor.

Carex rupestris ALL. Adventbay: Advent Point (vergl. FRIES 1869, S. 137), Sassenbay: Kap Diabas, Nordseite von Sassen Valley an der Küste und an dem dritten Bache (vergl. NATHORST 1883, S. 36), Gipsbay.

Carex incurva LIGHTF. Sassenbay: am Meeresstrand an der Mündung von De Geer Valley.

Carex glareosa WG. Bei Adventbay (vergl. MALMGREN 1862, S. 251) an beiden Seiten der Bay mit *Carex ursina* zusammen.

Carex lagopina WG. Greenbay (vergl. FRIES 1869, S. 137 und RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 49): Nordseite von Harbour Valley; Björn Valley: Ostseite, in der Nähe der Küste;

Adventbay (vergl. FRIES a. a. O.): Advent Point und bei der englischen Kohlengrube; Sassenbay (vergl. NATHORST 1883, S. 36) auf der Nordseite von Sassen Valley etwa 3 km von der Küste (eine eigentümliche Form mit sehr kleinen Ährchen); Ekmanbay: Kap Svea.

Carex subspathacea WORMSK. Colesbay (vergl. FRIES 1869, S. 136, und RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 50) in der Nähe des Sees; Adventbay (vergl. FRIES a. a. O.) Advent Point; Sassenbay: auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley (vergl. NATHORST 1883, S. 35) auf der Nordseite etwa 25 km taleinwärts und nahe der Flussmündung. Nur auf Advent Point sah ich diese Art am Meeresstrande; an allen anderen Lokalen traf ich sie unter feuchtem Moos an Bächen und kleinen Teichen an.

Carex rigida GOOD. Diese Art wurde zum ersten Ma[l] als auf Spitzbergen vorkommend von LIVESAY (1870, S. 336) angegeben, der sie in seiner Liste von den im Eisfjord an getroffenen Pflanzen aufnimmt. Diese Liste enthält aber einige unzweifelhafte Fehlbestimmungen, und da weder *Carex saxatilis* noch *C. subspathacea* — die einzigen Arten, mit denen eine Verwechselung möglich ist — dort aufgenommen sind dürfte die Angabe sich auf einer der genannten Arten be ziehen (vergl. EKSTAM 1898, I, S. 69, ANDERSSON och HES SELMAN 1900, S. 79). Im Jahre 1896 wurde *Carex rigida* vo[n] E. JÖRGENSEN auf Advent Point gesammelt (Hb U); er dürft[e] somit der erste sein, der die Pflanze auf Spitzbergen gefunde[n] hat. Dieser Fund ist indessen von späteren Verfassern über sehen worden. Im Jahre 1897 wurde die Art von EKSTA[M] »auf der Ebene und in den Sümpfen westlich von Advent Ba[y] nach Col-Bay zu» gefunden (EKSTAM 1898, I, S. 69). Leide[r] scheinen Exemplare von *Carex rigida* aus EKSTAM's Kollek tionen in den Herbarien zu fehlen. TH. WULFF (1902, S. 10[0]) gibt *Carex rigida* aus Wijdebay an. Seine Exemplare (Hb [U] und S) sind indessen *C. saxatilis* L.; diese Angabe ist dem nach zu streichen. Auf Advent Point wurde die Art 23/8 19[0.] von HANNA RESVOLL-DIESET gesammelt (RESVOLL-HOLMSE[N] 1913, S. 50, Hb Kri und K), und im Jahre 1915 (11/8) gela[ng] es mir, sie auf demselben Lokal zu finden. Advent Point i[st] somit der einzige bis jetzt sicher bekannte Standort von *Car[ex] rigida* auf Spitzbergen.

Carex misandra R. Br. Die häufigste *Carex*-Art Spitzbergens. Ausser an den früher bekannten Lokalen Adventbay, Colesbay, Sassen Valley und Tempelbay, wo sie häufig ist, beobachtete ich sie bei Gipsbay.

Carex saxatilis L. Adventbay (vergl. MALMGREN 1862, S. 250): Advent Point; Sassenbay (vergl. NATHORST 1883, S. 35) an der Nordseite von Sassen Valley etwa 3 und 55 km taleinwärts.

Juncus biglumis L. Greenbay: bei der Radiostation; Adventbay (vergl. RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 51): Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley längs der ganzen Nordseite häufig, Gipsbay (nur vorjährige Exemplare ²/₇ 1913); Ekmanbay: Kap Svea. — NATHORST (1883, S. 38) und RESVOLL-HOLMSEN (1913, S. 51) geben diese Art als ziemlich häufig resp. häufig innerhalb des Eisfjordgebietes an. In den Herbarien habe ich jedoch Exemplare nur aus den folgenden Lokalen gesehen: Nordfjorden (= Ekmanbay + Dicksonbay, Hb S), Tempelbay (Hb S), Sassen Valley (Hb S) Adventbay (Hb U und S), Björn Valley (Hb S), Colesbay (Hb S) und Kap Thordsen (Hb U und S).

Juncus triglumis L. Sassenbay: an der Nordseite von Sassen Valley etwa 3 km taleinwärts. Anthese eben angefangen ⁴/₈ 1913 und ²⁷/₇ 1915. Wahrscheinlich dasselbe Lokal, wo die Art von NATHORST im Jahre 1882 gesammelt wurde (NATHORST 1883, S. 38).

Luzula nivalis (LÆST.) BEURL. Greenbay: südlich vom Aldegondagletscher, in der Mündung von Harbour Valley und bei der Radiostation; Colesbay (vergl. RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 52): Coles Valley nahe der Küste; Adventbay (vergl. NATHORST 1883, S. 38): Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley häufig, Gipsbay; Tempelbay (vergl. NATHORST a. a. O.): auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea.

Luzula confusa LINDEB. Im ganzen Gebiet häufig und sehr variierend. Eine bemerkenswerte Form mit (bis 8 mm) breiten Blättern und (wenigstens an den meisten Individuen) zu einer dichten Infloreszenz zusammengedrängten Köpfen, im Habitus etwas an die *Luzula campestris*-Gruppe oder *L. nivalis* erinnernd, wurde in einer Bachravine auf Kap Svea beobachtet.

Zarte Individuen haben oft gekrümmte Infloreszenzäste und sind dann wenigköpfigen Formen von *Luzula arcuata* (WG.) SW. sehr ähnlich. Ich habe bei Greenbay, südlich vom Aldegonda-Gletscher sogar an demselben Individuum derartige und völlig typische Infloreszenzen beobachtet. In dieselbe Kategorie dürften, nach den Exemplaren in Hb Kri zu urteilen, die Exemplare gehören, auf die HANNA RESVOLL-HOLMSEN ihre Angabe über *Luzula arcuata* bei Crossbay gegründet hat (RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 52). Die NATHORST-schen *Luzula arcuata*-Exemplare aus Safebay (NATHORST 1883, S. 37; Hb S und K) gehören, wie auch a. a. O. hervorgehoben wird, zu der Varietät *subspadicea* BEURL. Der systematische Wert dieser Varietät ist sehr unsicher (vergl. BUCHENAU 1906, S. 70); am liebsten möchte ich alle *Luzula arcuata*-Exemplare aus Spitzbergen als zarte Formen von *L. confusa* betrachten, wenigstens nach dem jetzt befindlichen Material zu urteilen.

Salix reticulata L. Ekmanbay: am Fusse von Mount Lundbohm, an der Südseite häufig, zwischen Mount Lundbohm und Mount Bertil spärlich. Reichlich blühend 15/8 1913.

Salix polaris WG. Eine der häufigsten Pflanzen Spitzbergens. Wie schon von NATHORST (1871, S. 108) hervorgehoben wurde, werden bisweilen Exemplare mit mehr oder weniger gezähnten Blättern angetroffen. Nach den Prinzipien, die bei Bestimmungen von arktischen und skandinavischen *Salix*-Formen im allgemeinen angewendet werden, wären solche Formen als Bastarde zwischen *S. herbacea* L. und *S. polaris* aufzufassen. Exemplare, die mit gleichem Recht wie die meisten skandinavischen Exemplare von *S. herbacea* × *polaris* diesem Bastard zugerechnet werden können, habe ich bei Colesbay auf der Nordböschung von Coles Valley nahe der Küste, bei Greenbay auf dem Vogelberge

und bei Sassenbay auf Kap Diabas gefunden. Indessen kommt eine ganze Reihe von Formen vor, die von diesen, die also die am kräftigsten gezähnten Blätter haben, bis zur typischen *S. polaris* führen. Individuen, die an einigen oder vereinzelten Blättern 1—3 Zähne haben, sind in der Tat sehr häufig. Oft kann es sogar schwierig sein, Exemplare zu finden, bei denen alle Blätter völlig ganzrandig sind; dies ist besonders der Fall unter den grossblättrigen Bewohnern günstig exponierter Böschungen. Vorausgesetzt, dass völlig »reine» *S. polaris* nie gezähnte Blätter hat, ist es also praktisch nicht möglich, eine Grenze zwischen der Art selbst und ihrem Bastard mit *S. herbacea* zu ziehen. Aus dem Vorkommen des Bastardes und der Abwesenheit von *S. herbacea* zieht GUNNAR ANDERSSON die Folgerung, dass *S. herbacea* früher auf Spitzbergen gewachsen jetzt aber ausgestorben sei, und erblickt hierin einen Beweis für die postglaziale Klimaverschlechterung (ANDERSSON 1910, S. 416—417). Da der Bastard betreffs Samenproduktion gar nicht hinter den Eltern zurücksteht, dürfte er gleich grosse Möglichkeiten gehabt haben, selbst einzuwandern wie jede beliebige Art, eine Möglichkeit, die auch von GUNNAR ANDERSSON (a. a. O.) angedeutet wird.

Betula nana L. f. **flabellifolia** HOOK. Adventbay: an der Ostseite auf dem Abhang etwa 4 km südöstlich von der englischen Kohlengrube, also nur etwa 300 Meter von der Deltaablagerung entfernt, worin diese Art fossil angetroffen worden ist (vergl. ANDERSSON 1910, S. 411). Früher von NATHORST (1900, S. 167) und EKSTAM (1898, I, S. 69) auf Advent Point und von EKSTAM (a. a. O.) »in einem geschützten Tale, das etwa 20 km das Adventbay-Thal abwärts dieses überquerte», gefunden; ferner erwähnt B. HÖGBOM (1913, S. 155, Fussnote 1) einen Fund »an der Seite von Adventbay, wo der Fossilfund gemacht ist» (= der Ostseite) »einige Kilometer weiter taleinwärts». An dem bekannten Lokal an der Ostseite von Colesbay, wo die Zwergbirke über ein grosses Areal hin häufig ist, beobachtete ich zahlreiche Sträucher, die an denselben Zweigen Blätter sowohl von *flabellifolia*- als auch der typischen Form hatten. Völlig typische *Betula nana* gelang es mir nicht zu finden (vergl. jedoch NATHORST 1883, S. 28).

Koenigia islandica L. Adventbay: (vergl. FRIES 1869 S. 135) auf dem sandigen Meeresstrand etwa 3—4 km südöstlich von der englischen Kohlengrube in kleinen, höchst zentimeterhohen Individuen, reichlich blühend ¹¹/₈ 1915, und auf dem Meeresstrand unmittelbar nördlich von Longyear City in grösseren Exemplaren (blühend Ende August 1915).

Oxyria digyna (L.) HILL. Im ganzen Gebiet häufig.

Polygonum viviparum L. Im ganzen Gebiet häufig.

Sagina intermedia FENZL. Greenbay: bei der Radiostation (vergl. RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 56); Adventbay: Advent Point (vergl. NATHORST 1883, S. 26).

Alsine biflora (L.) WG. Greenbay (vergl. FRIES 1869, S. 133): längs der Ostseite von der Mündung von Harbour Valley bis Kap Heer ziemlich häufig; südlich vom Aldegonda-Gletscher; Sassenbay: in Sassen Valley längs der ganzen Nordseite zerstreut.

Alsine rubella WG. Adventbay (vergl. KJELLMAN 1874, S. 38): bei der englischen Kohlengrube; Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley am Meeresstrande und auf Mount Trident, Gipsbay; Ekmanbay: Kap Svea.

Honkenya peploides (L.) EHRH. Adventbay: Advent Point, blühend ²⁰/₈ 1915. Sicherlich dasselbe Lokal, wo die Pflanze im Jahre 1858 von A. E. NORDENSKIÖLD entdeckt wurde (vergl. NATHORST 1883, S. 26).

Arenaria ciliata L. ***pseudofrigida** OSTENF. & DAHL. Adventbay (vergl. FRIES 1869, S. 133): Advent Point; Sassenbay: an der Nordseite von Sassen Valley etwa 15 km von der Küste, Gipsbay (die ersten Blüten ¹²/₇ 1913). Über die Nomenklatur dieser Pflanze siehe OSTENFELD og DAHL 1917.

Stellaria longipes GOLDIE. Im ganzen Gebiet häufig.

Stellaria humifusa ROTTB. Greenbay: Kap Heer, auf der Landzunge bei der Radiostation und an der Flussmün-

lung in Harbour Valley; Adventbay (vergl. NATHORST 1883, S. 25): Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas.

Cerastium. Diejenigen *Cerastium*-Formen, die sich um *C. alpinum* L. gruppieren, sind von den meisten Forschern, die sich mit der arktischen Flora beschäftigt haben, ziemlich ausführlich behandelt worden. Fast immer werden die betreffenden Arten als sehr variierend bezeichnet; auch von »Zwischenformen» und »Übergängen» wird oft gesprochen (vergl. z. B. MALMGREN 1862, S. 242, ANDERSSON och HESSELMAN 1900, S. 56—64; SIMMONS 1906, S. 120—123). Von diesen Arten kommen auf Spitzbergen *C. alpinum* L., *C. arcticum* LGE (= *C. Edmondstonii* MURB. & OSTENF.) und *C. Regelii* OSTENF. vor. Die Merkmale, die nach MURBECK (1898, S. 246—248) *C. arcticum* von *C. alpinum* trennen, d. h. die dichtere Rasigkeit, die breiteren Blätter und Kelchblätter, die schmalen oder fehlenden häutigen Ränder der Deckblätter, die kurze Frucht usw., sind ja relativ und überdies nicht immer ganz parallel; es kann daher schwierig sein, gewisse Exemplare der einen oder anderen der beiden Arten zuzuzählen. ANDERSSON und HESSELMAN (a. a. O.) dürften jedoch mit der Behauptung, dass die allermeisten spitzbergischen Exemplare sich unter eine der beiden Arten einordnen lassen, gewissermassen Recht haben. Indessen werden oft Individuen angetroffen, deren Bestimmung als *C. alpinum* oder *C. arcticum* ganz willkürlich ist; jedenfalls sind die beiden Arten auf Spitzbergen bei weitem nicht so scharf von einander abgegrenzt, wie dies im nördlichsten Skandinavien der Fall zu sein scheint. Der Bastard *C. alpinum* × *arcticum* ist aus Skandinavien bekannt; die hocharktischen Zwischenformen dürften jedoch kaum als Bastarde bezeichnet werden. Teils sind ja die Voraussetzungen zur Bastardbildung in den betreffenden Gegenden mit ihrer äusserst armen Insektenfauna, sofern es sich nicht um anemophile Arten handelt, viel kleiner als in Skandinavien, und doch sind die Zwischenformen im arktischen Gebiet zahlreicher, teils ist nach MURBECK die Pollenproduktion des erwähnten Bastardes sehr schlecht, was bei den von mir untersuchten Übergangsformen aus Spitzbergen nicht der Fall war. Ferner scheinen nach EKSTAM (1898, II, S. 27) die *Cerastium*-Arten auf Spitzbergen überwiegend autogam zu sein. Durch das Vorkommen von *C.*

Regelii wird die Bastardfrage noch mehr kompliziert als in Skandinavien; zu ihrer endgültigen Lösung gehören selbstverständlich Kulturversuche; indessen ist es mir nicht gelungen, im hiesigen botanischen Garten von Spitzbergen mitgebrachte *Cerastium*-Exemplare am Leben zu halten, obgleich viele andere, ebenso hocharktische Arten (z. B. *Ranunculus affinis* R. BR., *Potentilla emarginata* PURSH) gut gedeihen und sogar reife Früchte erzeugen.

Auch die Grenze zwischen *C. Edmondstonii* MURB. & OSTENF. und *C. latifolium* L. scheint weniger scharf zu sein als gewöhnlich angenommen wird. Zuerst von LANGE (in Flora Danica) und nach ihm von MURBECK (a. a. O.) ist als wesentlichster Unterschied zwischen diesen beiden Arten der verschiedene Bau der Samenschale hervorgehoben worden. Diese soll bei *C. latifolium* sehr locker und schwach retikuliert, bei *C. Edmondstonii* dagegen eng anliegend und warzig sein. Beim Durchmustern von Herbarmaterial habe ich indessen gefunden, dass dies nicht immer zutreffend ist. Alle Exemplare, die ich aus den Faeröer Inseln, Island und den Shetland-Inseln (Unst, also dem Originallokal von *C. latifolium* L. v. *Edmonstonii* WATSON) gesehen habe und die in bezug auf die Samenschale untersucht werden konnten, hatten eine lockere Samenschale mit einer Skulptur aus niedrigen Rippen. In vielen Fällen waren die Samenschalen fast ebenso locker wie an Exemplaren von *C. latifolium* aus den Alpen, die zum Vergleich herangezogen wurden. Arktische und nordskandinavische Exemplare dagegen stimmen mit den von LANGE und MURBECK angegebenen Charakteren gut überein. Ein grosser Nachteil aller Samencharaktere ist ihre beschränkte Verwendbarkeit beim Arbeiten mit Herbarexemplaren, deren ja sehr oft, bei arktischen Exemplaren sogar fast immer, reife Früchte fehlen. Individuen aus den erwähnten nordatlantischen Lokalen sind auch von arktischen und nordskandinavischen habituell verschieden, was bereits von ANDERSSON und HESSELMAN (1900, S. 60) angedeutet worden ist. Vielleicht handelt es sich um zwei getrennte Arten; auf eine Diskussion hierüber muss ich jedoch diesmal verzichten.

Cerastium alpinum L. Adventbay: auf dem Vogelberge nördlich von der Mündung von Björn Valley, auf dem Berge

oberhalb Longyear City und an der Nordseite von Mälar Valley etwa 3 km taleinwärts; Sassenbay: Kap Diabas; Tempelbay: Ostseite, auf dem Vogelberge. Die typischen Individuen dieser Art wachsen an günstig exponierten Böschungen, vor allem auf den Vogelbergen, wo sie oft massenhaft und in geschlossenen Beständen vorkommen.

Cerastium arcticum Lge. Greenbay: auf dem Meeresstrande bei der Radiostation; Adventbay: Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas und bei einer Hüttenruine nördlich von der Flussmündung in Sassen Valley. Die ausgeprägtesten Formen dieser Art gehören den flachen, sandigen Meeresufern an. Diese Art gehört, wie von Andersson und Hesselman (1900, S. 61) erwähnt wird, zu den am frühesten blühenden Pflanzen Spitzbergens. Am 18. Juli 1915 beobachtete ich bei Green Harbour beinahe reife Früchte.

Bezüglich der allgemeinen Verbreitung von *C. arcticum* kann ich nicht anders finden, als dass viele grönländische Exemplare hierher gehören. Ein Exemplar in Hb U, bei Julianehaab (Süd-Grönland) 25/8 1883 von A. Berlin gesammelt, hat reife Früchte, und die Samen zeigen die für *C. arcticum* charakteristische Skulptur (vergl. Murbeck a. a. O.). Das Vorkommen dieser Art auf Grönland wird von Ostenfeld und Simmons (Simmons 1906, S. 121) geleugnet, und als Grund zur Verwerfung von Lange's Namen hebt Ostenfeld (1907, S. 848) hervor, dass »Lange zwei distinkte Arten vermischt habe, da seine Beschreibung und seine Zeichnungen[1] teils auf *C. Edmondstonii* aus Ost-Island, teils auf *C. alpinum* aus Grönland (einer Zwergform) gegründet sind» (vergl. auch Ostenfeld 1901, S. 60). Murbeck's Argument, dass der Name *Edmondstonii* älter als *arcticum* ist (Murbeck 1898, S. 247—248), ist nach den jetzigen Nomenklatur-Regeln hinfällig, da *arcticum* zweifellos der älteste *Spezies*-Name ist. Da also, nach dem oben (S. 26) gesagten, Watson's *C. latifolium* L. var. *Edmondstonii* nicht mit irgend einer im arktischen Gebiet vorkommenden Form identisch zu sein scheint, Lange aber in seinem Material die betreffende Art mit Sicherheit gehabt hat, habe ich, um die Einführung eines neuen Namens zu vermeiden, den Namen *C. arcticum* Lge. hier benutzt, dies

[1] In Flora Danica.

umsomehr, als er auch in der jüngsten Literatur für die nordskandinavische Form allgemein verwendet worden ist.

C. Regelii OSTENF. Greenbay: südlich vom Aldegonda-Gletscher (steril) und bei der Radiostation (die ersten Blüten kaum geöffnet 18/7 1915); Björn Valley: an der Ostseite des Tales nahe der Mündung; Adventbay: Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas und auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley. — Die am frühesten blühenden Exemplare sind weniger dichtrasig und stärker behaart und weichen auch durch etwas gröbere Blütenstiele ab; die äusserst dichtrasigen, bis auf das oberste Internodium der blühenden Triebe fast völlig glatten Individuen gelangen erst gegen das Ende des Sommers zur Blüte oder sind steril. Bei Adventbay waren am 10. August 1915 an derartigen Individuen nur Knospen zu sehen, am 25. August waren die meisten Polster mit geöffneten Blüten reichlich versehen. Auf Spitzbergen scheint nur die var. *cæspitosum* (MALMGR.) OSTENF. vorzukommen. Bei Green Harbour wurden 20/7 1915 einige Individuen mit rudimentären Antheren beobachtet.

Silene acaulis L. Im ganzen Gebiet häufig.

Melandrium apetalum (L.) FENZL. Adventbay (vergl. NATHORST 1871, S. 107): auf Advent Point und bei der englischen Kohlengrube; Sassenbay: längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley häufig (vergl. NATHORST 1883, S. 24); Tempelbay (vergl. NATHORST a. a. O.) auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea.

Melandrium affine J. VAHL. Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley längs der ganzen Nordseite häufig (vergl. NATHORST 1883, S. 24), an der Südseite wenigstens bis Mount Trident; Tempelbay: auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea.

Ranunculus lapponicus L. Sassenbay: auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley (vergl. NATHORST 1883, S. 22) an mehreren Lokalen längs der Nordseite etwa 3—20 km von der Küste, an allen Lokalen reichlich blühend Anfang bis Mitte August 1915.

Ranunculus lapponicus L. × **Pallasii** SCHLECHT. Sassenbay: in Sassen Valley auf der Nordseite etwa 15 km taleinwärts auf dem Abhang und in der Nähe der Flussmündung auf dem Talboden, an beiden Lokalen reichlich blühend 5 8/8 1915. Bei Colesbay reichlich blühend 13/8 1915. Bereits von NATHORST 1882 im Sassental gefunden.

Ranunculus hyperboreus ROTTB. Greenbay: in Harbour Valley nahe dessen Mündung und bei der Radiostation; an keinem dieser Lokale 20/7 1915 zur Blüte gelangt. Colesbay (vergl. NATHORST 1883, S. 22): in der Nähe des Sees, blühend 13/8 1915; Adventbay (vergl. NATHORST a. a. O.): Advent Point, blühend 10/8 1915; Sassenbay: längs der Nordseite von Sassen Valley etwas häufiger und an feuchteren Standorten als *R. lapponicus;* 1913 und 1915 reichlich blühend von Ende Juli an; an der Südseite des Tales wenigstens bis Sticky Keep (steril 18/7 1913); Ekmanbay: Kap Svea.

Ranunculus pygmæus WG. Greenbay (vergl. RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 60): südlich von dem Aldegonda-Gletscher, längs der Ostseite der Bay von Harbour Valley bis Kap Heer ziemlich häufig; Adventbay: Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas, an der Nordseite von Sassen Valley in der Nähe der Küste; Tempelbay: auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea.

Ranunculus nivalis L. Greenbay: bei der Radiostation (vergl. BJÖRLING 1892, S. 75); Björn Valley: Ostseite, in der Nähe der Küste; Sassenbay (vergl. RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 60): Kap Diabas, an der Nordseite von Sassen Valley etwa 15 km taleinwärts.

Ranunculus sulphureus SOL. Im ganzen Gebiet häufig.

Ranunculus affinis R. BR. Tempelbay: auf dem Vogelberge.

Papaver radicatum ROTTB. Im ganzen Gebiet häufig. Gelbe Blüten, die auf Spitzbergen ziemlich selten sind, wurden im Sassental nahe der Küste beobachtet.

Cochlearia officinalis L. β **groenlandica** (L.) GEL. Im ganzen Gebiet häufig.

Cochlearia officinalis L. γ **oblongifolia** (L.) GEL. Auf dem Vogelberge zwischen Björn Valley und Adventbay.

Cochlearia officinalis L. δ **arctica** (SCHLECHT.) GEL. Einige Exemplare, die dieser Form wenigstens sehr nahe kommen, wurden auf Ruderatboden bei den Ruinen einer Hütte in der Nähe von Hanaskog Valley bei Adventbay gefunden. Die Grenzen zwischen den drei hier erwähnten *Cochlearia*-Formen scheinen mir, wenigstens nach Exemplaren aus Spitzbergen zu urteilen, sehr diffus zu sein.

Eutrema Edwardsii R. BR. Sassenbay (vergl. NATHORST 1883, S. 18): in Sassen Valley zerstreut, an der Nordseite bis etwa 20 km taleinwärts, an der Südseite bis Sticky Keep. Beinahe reife Früchte wurden $^{6}/_{8}$ 1915 gefunden.

Cardamine pratensis L. Greenbay (vergl. EATON 1876, S. 42): Nordseite von Harbour Valley (steril $^{22}/_{7}$ 1915); Colesbay (vergl. NATHORST 1871, S. 110 und 1883 S. 17) in der Mündung von Coles Valley blühend $^{25}/_{8}$ 1915; Sassenbay: längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley zerstreut, an vielen Lokalen blühend Anfang August 1915, an einem beschränkten Lokal etwa 15 km taleinwärts sogar sehr reichlich; Ekmanbay: Kap Svea, vereinzelte Blüten $^{15}/_{8}$ 1913.

Cardamine bellidifolia L. Im ganzen Gebiet häufig. Diese Art, die für feuchte Standorte auf den Talböden charakteristisch ist, fand ich auf Mount Lundbohm auf Schuttboden an der oberen Grenze der Schieferzone der Triasformation.

Braya purpurascens (R. BR.) BUNGE. Sassenbay: Kap Diabas, in Sassen Valley (vergl. NATHORST 1883, S. 18) längs der ganzen Nordseite besonders auf Lehm- und Kiesboden in der Talsole häufig, längs der Südseite wenigstens bis Mount Trident, Gipsbay; Ekmanbay: Kap Svea. — Geht auf den triassischen Schieferbergen bei dem Sassentale auffallend hoch, auf Anderssons Berg z. B. bis etwa 600 m ü. d. M.

Draba magellanica LAM. Durch die in den letzten Jahren rschienenen Arbeiten von Frau ELISABETH EKMAN (1912 nd 1917) ist erwiesen worden, dass diejenigen Formen, die üher mit den Namen *D. incanohirta* HN., *D. dovrensis* FR. nd *D. arctica* VAHL (als Arten oder Varietäten von *D. hirta* .) belegt worden sind, in den Formenkreis der schon von AMARCK aus den subantarktischen Gegenden beschriebenen *). magellanica* gehören. Dieselbe Verfasserin hat auch gezeigt, ass die zahlreichen hierher gehörigen Formen sich auf zwei on ihr beschriebene Subspezies verteilen lassen, die beide uf Spitzbergen vertreten sind. Da das *Draba*-Material der Iuseen von Stockholm und Uppsala bereits von Frau EKMAN ritisch revidiert ist, beschränke ich mich hier auf die Erähnung meiner eigenen Funde.

***borea** ELIS. EKMAN. Greenbay: auf dem Vogelberge; olesbay: an der Nordseite von Coles Valley nahe der Bay; dventbay: bei der englischen Kohlengrube; Tempelbay: ıf dem Vogelberge. Diese Unterart ist an günstig expoierte Böschungen gebunden und ist besonders unter den bstürzen der Vogelberge sehr üppig entwickelt, oft mit mehren, bis 20 cm hohen Stengeln.

***cinerea** (ADAMS) ELIS. EKMAN. Greenbay: in der Nähe er Radiostation; Adventbay: bei der englischen Kohlenube; Sassenbay: Mount Triabas, Gipsbay; in Sassen Valley ı der Nordseite gerade gegenüber Mount Milne Edwards ıd nördlich von der Flussmündung. Diese Unterart ist eniger wählerisch als die vorige, scheint aber etwas trocnere Standorte vorzuziehen.

Draba nivalis LILJEBL. Greenbay: auf der Böschung oerhalb der Radiostation und auf dem Vogelberge; Adventy: auf dem Berge oberhalb Longyear City.

Draba rupestris R. BR. Greenbay: an der Kohlenube oberhalb der Radiostation; Colesbay: Nordseite von les Valley nahe der Küste.

Draba subcapitata SIMM. (syn. *D. altaica* (LED.) BUNGE i NATHORST 1883, *D. Martinsiana* J. GAY bei FRIES 1869).

Greenbay: bei der Radiostation; Adventbay: längs de[r] Ostseite von der englischen Kohlengrube bis Mälar Valley Sassenbay: längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley zerstreut; auf Anderssons Berg bis ca. 500 m ü. d. M., und auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley.

Draba Wahlenbergii Hn. Greenbay: in der Nähe de[r] Radiostation und südlich des Aldegonda-Gletschers; Sassenbay: Kap Diabas und an der Nordseite von Sassen Valley etwa 3 km von der Küste.

Draba alpina L. Greenbay: in der Umgebung der Radiostation und auf dem Vogelberge; Colesbay: Nordseite von Coles Valley nahe der Bay; Adventbay: Advent Point Sassenbay: auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, Sassen Valley in der Talmündung, bei dem zweiten Bache und auf Anderssons Berg; Gipsbay; Tempelbay: auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea.

Draba alpina × oblongata (determ. ELISABETH EKMAN) Tempelbay: auf dem Vogelberge, blühend 1/8 1915.

Draba alpina × subcapitata (determ. ELISABETH EKMAN) Gipsbay, blühend 12/7 1913.

Draba alpina × Wahlenbergii (determ. ELISABETH EKMAN). Colesbay: an der Nordseite von Coles Valley nahe der Bay. Verblüht und mit ziemlich alten, aber verkümmerten Früchten 13/8 1915. Vorjährige Stengel mit einigen noch festsitzenden, ebenfalls verkümmerten Früchten. Fruchtstand habituell der *Draba brachycarpa* (LINDBL.) J. E. ZETT (= *D. fladnizensis* WULF. × *nivalis*) sehr ähnlich.

Draba oblongata R. BR. Greenbay: bei der Radiostation; Adventbay: Advent Point.

Saxifraga oppositifolia L. Im ganzen Gebiet und an allerlei (doch nicht allzu feuchten) Lokalen häufig. Vielleicht die häufigste Pflanze Spitzbergens. Eine Form mit weissen kleinen Blüten wurde Juli 1913 im Sassentale bei Stick Keep beobachtet.

Saxifraga stellaris L. v. **comosa** Retz. Greenbay (vergl. Nathorst 1883, S. 14): längs der Ostseite von Harbour Valley bis Kap Heer ziemlich häufig; Sassenbay: längs der ganzen Nordseite von Sassen Valley zerstreut; Ekmanbay: Kap Svea.

Saxifraga hieraciifolia W. & K. Greenbay (vergl. Nathorst 1883, S. 14): längs der Ostseite von Harbour Valley bis Kap Heer zerstreut und südlich vom Aldegonda-Gletscher; Adventbay (vergl. Nathorst a. a. O.): Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley längs der ganzen Nordseite zerstreut und längs der Südseite wenigstens bis Mount Trident; Tempelbay: auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea.

Saxifraga nivalis L. Im ganzen Gebiet häufig aber ziemlich wählerisch in bezug auf den Standort.

var. **tenuis** Wg. Greenbay (vergl. Fries 1869, S. 134): bei der Radiostation und auf dem Vogelberge; Colesbay: auf dem Talboden in Coles Valley nördlich vom See; Sassenbay: Kap Diabas; Tempelbay: auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea.

Saxifraga aizoides L. Sassenbay: auf der Nordseite von Sassen Valley (vergl. Nathorst 1883, S. 16) von dem ersten Bache etwa 2 km taleinwärts und auf der Tundra nördlich von Marmiers Berg (nur steril $^{20}/_{7}$ 1913), Gipsbay (nur vorjährige Blüten $^{12}/_{7}$ 1913).

Saxifraga hirculus L. Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, Gipsbay.

Saxifraga flagellaris Willd. Adventbay (vergl. Nathorst 1883, S. 15): Advent Point und am Ufer südöstlich von der englischen Kohlengrube; Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley (vergl. Nathorst a. a. O.) längs der Nordseite zerstreut und auf einem trockenen Fleck auf der Tundra nördlich von Marmiers Berg, Gipsbay.

Saxifraga cernua L. Im ganzen Gebiet häufig.

Saxifraga rivularis L. Im ganzen Gebiet häufig, doch nicht in gleich hohem Grade, wie die vorhergehende und die folgende Art.

Saxifraga groenlandica L. Im ganzen Gebiet häufig.

Chrysosplenium tetrandrum (LUND) TH. FR. Sassenbay: an der Nordseite von Sassen Valley 2—3 km taleinwärts häufig bei Teichen und Bächen, Gipsbay (blühend $^{12}/_{7}$ 1913); Tempelbay: auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea (Blumen und reife Früchte $^{15}/_{8}$ 1913). Diese Art gehört zu den ersten Frühlingspflanzen Spitzbergens; sie dürfte die Pflanze sein, die ihre Früchte am frühesten zur Reife bringt. Am ersten August 1915 waren reife Früchte auf dem Vogelberge bei Tempelbay häufig, vergl. auch ANDERSSON und HESSELMAN 1900, S. 31.

Rubus chamæmorus L. Colesbay: auf einer Terrasse an der Ostseite ganz innen im Fjord, blühend und verblüht $^{13}/_{8}$ 1915. Nur männliche Blüten wurden beobachtet. Diese Art ist bisher nur zweimal auf Spitzbergen blühend gefunden worden (August 1883 bei Ekmanbay von H. STJERNSPETZ [NATHORST 1883, S. 12; Hb U und S] und $^{23}/_{7}$ 1898 von ANDERSSON und HESSELMAN (1900, S. 18) an dem NATHORST'schen Lokal bei Colesbay (Hb S), beide Male nur mit weiblichen Blüten. Obwohl ein Geschlechtswandel ja nicht ausgeschlossen ist, sind NATHORST's und mein Lokal wahrscheinlich nicht identisch, da die Pflanze von NATHORST mit *Betula nana* zusammen wachsend gefunden wurde, von mir aber etwas unterhalb der *Betula nana*-Bestände.

Potentilla nivea L. Adventbay: an einem beschränkten Lokal bei einem Bach an der Ostseite etwa 2 km südlich von der englischen Kohlengrube und in Longyear Valley auf dem Berge oberhalb Longyear City. An dem ersterwähnten Lokal ausser der Hauptform die f. *subquinata* LGE. und Übergänge zwischen beiden.

Potentilla emarginata PURSH. Greenbay (vergl. NATHORST 1883, S. 13): längs der Ostseite zwischen Harbour

Valley und Kap Heer ziemlich häufig; auf dem Vogelberge wurden $^{21}/_{7}$ 1915 zahlreiche luxuriierende Individuen mit einem Blütendurchmesser von bis 25 mm beobachtet; südlich vom Aldegonda-Gletscher; Adventbay (vergl. NATHORST 1883, S. 13): Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas und in Sassen Valley an der Nordseite bei dem zweiten Bache, äusserst spärlich und nur steril ($^{25}/_{7}$ 1913).

Potentilla pulchella R. BR. Adventbay (vergl. NATHORST 1883, S. 12): Advent Point; Sassenbay: Kap Diabas, auf dem Flachland an der Mündung von De Geer Valley, in Sassen Valley längs der ganzen Nordseite zerstreut bis häufig, Gipsbay; Tempelbay: auf dem Vogelberge sehr häufig und in grossen Exemplaren; Ekmanbay: Kap Svea.

Dryas octopetala L. Im ganzen Gebiet häufig.

Empetrum nigrum L. Greenbay: auf dem Abhang unmittelbar nördlich der Mündung von Harbour Valley, spärlich blühend $^{21}/_{7}$ 1915. Wahrscheinlich mit FRIES' Lokal »Green Harbour» identisch (FRIES 1869, S. 135); Colesbay (vergl. NATHORST 1883, S. 17): in der Mündung von Coles Valley an der Ostseite; Adventbay: Ostseite auf dem Abhang etwa 1 km südöstlich von der englischen Kohlengrube mit *Betula nana* f. *flabellifolia* zusammen. Früher ist *Empetrum* auf Advent Point gefunden worden (vergl. NATHORST 1883, S. 17 und 1900, S. 166—167); Ekmanbay: in einer Bachravine östlich von Mount Bertil.

Cassiope tetragona (L.) DON. Im ganzen Gebiet häufig.

Cassiope hypnoides (L.) DON. Greenbay: auf dem Abhang unmittelbar nördlich der Mündung von Harbour Valley reichlich und in beginnendem Blühen $^{21}/_{7}$ 1915, spärlich ein paar Kilometer weiter nordwärts. Vergl. oben unter *Hierochloa alpina* und *Empetrum nigrum* sowie FRIES 1869, S. 34.

Polemonium humile WILLD. Greenbay (vergl. MALMGREN 1862, S. 248): auf dem Vogelberge; Colesbay (vergl. FRIES 1869, S. 128): an der Ostseite etwa 2 km von der Mündung der Bay und auf Kiesboden am Meeresstrande ganz

innen in der Bay; Adventbay: in Longyear Valley auf dem Berge bei Longyear City und auf dem Taluskegel unmittelbar nördlich der Mündung von Mälar Valley; Sassenbay: Mount Triabas und auf dem Berge östlich der Mündung von De Geer Valley; Tempelbay (vergl. ANDERSSON och HESSELMAN 1900, S. 17): auf dem Vogelberge. — Diese Art ist eine Charakterpflanze der Vogelberge; übrigens kommt sie nur an besonders günstigen Lokalen vor und ist dann fast immer von selteneren Arten begleitet. Nach GUNNAR ANDERSSON gehört sie zu denjenigen Pflanzen, die auf Spitzbergen sicherlich nie reife Früchte ausbilden; solche sind jedoch von EKSTAM (1898, II, S. 48) im Jahre 1897 beobachtet worden.

Mertensia maritima (L.) DC. Adventbay (vergl. FRIES 1869, S. 127): Advent Point; Ekmanbay: Kap Svea.

Pedicularis hirsuta L. Im ganzen Gebiet häufig.

Pedicularis lanata WILLD. f. **dasyantha** TRAUTV. Adventbay (vergl. NATHORST 1883, S. 10): Advent Point und bei der englischen Kohlengrube; Sassenbay: Kap Diabas, in Sassen Valley (vergl. NATHORST a. a. O.) zerstreut an beiden Seiten des Tales, Gipsbay; Tempelbay (vergl. NATHORST a. a. O.): auf dem Vogelberge; Ekmanbay: Kap Svea.

Campanula rotundifolia L. Colesbay: an der Ostseite etwa 2 km von der Mündung der Bay mit *Polemonium humile* (vergl. oben) und *Arnica alpina* zusammen. Neu für die Flora Spitzbergens. Die Pflanze war 13/8 1915 noch nicht zum Blühen gelangt; die Knospen waren aber ziemlich gross; einige zeigten sogar deutlich blaue Farbe. Jeder Stengel hatte nur eine gut entwickelte Knospe; in den oberen Axillen fanden sich bei vielen Individuen verkümmerte Knospen.

Taraxacum arcticum DAHLST. (vergl. NATHORST 1883, S. 9). Greenbay: bei der Radiostation; Colesbay: an der Ostseite in der Nähe des *Campanula rotundifolia*-Lokales sehr häufig; Adventbay: bei der englischen Kohlengrube; Sassenbay: Kap Diabas, in Sassen Valley längs der Nordseite fast bis Rabots Gletscher, an der Südseite auf Sticky Keep und Hamiltons Berg; Ekmanbay: Kap Svea.

Taraxacum brachyceras DAHLST. Ekmanbay: in Lapp Valley auf der Böschung von Mount Lundbohm.

Petasites frigidus (L.) FR. (vergl. FRIES 1869, S. 127; NATHORST 1883, S. 9). Colesbay: längs der Nordseite von Coles Valley sehr reichlich blühend und teilweise verblüht $^{3}/_{8}$ 1915; Adventbay: bei der Mündung von Hanaskog Valley ziemlich reichlich blühend $^{18}/_{8}$ 1915; Sassenbay: in Sassen Valley an der Nordseite etwa 15 km taleinwärts, 1913 steril, $/_{8}$ 1915 vereinzelt blühend, an der Südseite bei Hamiltons Berg, steril (1913); Ekmanbay: Kap Svea. Nach NATHORST (a. a. O.) ist die Pflanze $^{30}/_{8}$ 1882 von G. DE GEER an der Westseite von Ekmanbay mit Früchten gefunden, und EKSTAM sagt ausdrücklich (1898, II, S. 48), er habe *reife* Früchte gefunden. GUNNAR ANDERSSON's Angabe (1910, S. 414), dass reife Früchte sicherlich nie entwickelt werden, ist demnach nicht zutreffend.

Erigeron unalaschkensis (DC.) VIERH. Greenbay (vergl. FRIES 1869, S. 127): Harbour Valley, an der Nordseite in der Nähe der Talmündung; Colesbay (vergl. KJELLMAN 1874, S. 34): längs der Ostseite häufig; Adventbay (vergl. FRIES, a. a. O.): längs der Ostseite häufig; Sassenbay: in Sassen Valley an der Nordseite etwa 3 km von der Küste; Ekmanbay: Kap Svea.

Arnica alpina (L.) OLIN. Colesbay: an der Ostseite etwa 2 km von der Mündung der Bay. Wahrscheinlich nicht dasselbe Lokal, wo diese Art früher bei Colesbay gesammelt worden ist (vergl. NATHORST 1883, S. 8, und RESVOLL-HOLMSEN 1913, S. 77), sonst wäre kaum *Campanula rotundifolia* der Möglichkeit entgangen, entdeckt zu werden (vergl. oben).

Ausser den oben erwähnten sind im Eisfjordgebiete folgende Gefässpflanzen gefunden worden:

Woodsia glabella R. BR. (Kap Wærn, TH. M. FRIES 1868).

Luzula Wahlenbergii RUPR. (Björn Valley, NATHORST 1882).

Juncus castaneus SM. (Sassen Valley, NATHORST 1882).

Tofieldia palustris HUDS. (Skansbay, KJELLMAN 1872, und Dicksonbay, NATHORST 1882).

Ranunculus Pallasii SCHLECHT. (Adventbay, NATHORST 1882, und Kap Boheman, BJÖRLING 1890).

Arabis alpina L. (zwischen dem Svea-Gletscher und dem Wahlenberg-Gletscher, HANSSON 1896).

Potentilla multifida L. (Kap Thordsen, NATHORST 1870 und 1882).

Potentilla maculata POURR. (Kap Thordsen, WILANDER und NATHORST 1870; Mimer Valley, NATHORST 1882).

Myrtillus uliginosa (L.) DREJ. (Colesbay, B. HÖGBOM 1908).

Campanula uniflora L. (Kap Wærn, TH. M. FRIES 1868; Colesbay, BJÖRLING 1890).

sowie die betreffs ihres systematischen Wertes sehr zweifelhafte *Glyceria Kjellmani* LGE f. *tenuifolia* LGE (Dicksonbay, NATHORST 1882).

Von diesen habe ich *Juncus castaneus* und *Luzula Wahlenbergii* an den angegebenen Lokalen vergebens gesucht. Innerhalb des Eisfjordgebietes fehlen demnach nur vier von den Gefässpflanzen Spitzbergens, nämlich:

Ranunculus glacialis L. (Südkap, KEILHAU 1827; Hornsund, MALMGREN 1864).

Rhodiola rosea L. (Prince Charles Foreland, BRUCE 1907).

Gentiana tenella L. (Wijdebay, EATON 1873).

Parrya arctica R. BR. (Hecla Cove bei Treurenberg Bay, PARRY 1827).

Uppsala, Botanisches Institut, März 1918.

Literaturverzeichnis.

lmquist, S. Om *Juncus filiformis* L. var. *pusilla* Fr. och om *Poa stricta* Lindeb. — Botaniska Sällskapet i Stockholm den 2 Maj 1883. Botaniska Notiser 1883.

ndersson, Gunnar. Die jetzige und fossile Quartärflora Spitzbergens als Zeugnis von Klimaänderungen. In: Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Stockholm 1910.

ndersson, Gunnar, och Hesselman, Henrik. Bidrag till kännedomen om Spetsbergens och Beeren Eilands kärlväxtflora, grundade på iakttagelser under 1898 års svenska polarexpedition. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Band 26, Afd. III. N:o 1. Stockholm 1900.

jörling, J. A. Några nya lokaler för en del kärlväxter på Spetsbergen. Bilaga II till: Nordenskiöld, G. Den svenska expeditionen till Spetsbergen 1890. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Band 17, Afd. II. Stockholm 1892.

uchenau, Fr. *Juncaceæ* in: Das Pflanzenreich, herausgegeben von A. Engler. Leipzig 1906.

aton, E. A list of plants, collected in Spitzbergen in the summer of 1873, with their localities. Journal of Botany 1876.

kman, Elisabeth. Nomenclature of some North-european Drabæ. Arkiv för Botanik. Band 12, N:o 7. Stockholm 1912.

—. Zur Kenntnis der Nordischen Hochgebirgs-Drabæ. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Band 27. N:o 3. Stockholm 1912.

kstam, Otto. Beiträge zur Kenntnis der Gefässpflanzen Spitzbergens. Tromsö Museums Aarshefter, 20, 1898. Uppsala 1898 (Ekstam, 1898, I).

—. Einige blüthenbiologische Beobachtungen auf Spitzbergen. Ibid. 20. 1898 (Ekstam 1898, II).

ries, Th. M. Tillägg till Spetsbergens Fanerogamflora. Öfvers. K. Vet.-Akad. Förhandl. 1869 N:o 2. Stockholm 1869.

e Geer, Gerard. The Coal Region of Central Spitzbergen. (Notes to a map of the main coal district on the scale of 1: 300000, pl. 11), Ymer 1912, H. 3. Stockholm 1912.

elert, O. *Graminaceæ* in: Ostenfeld, C. H. Flora arctica. Copenhagen 1902.

gbom, Bertil. Om Spetsbergens Mytilustid. Geol. Föreningens Förhandl. Band 35, h. 2 (årg. 1913). Stockholm 1914.

KJELLMAN, F. R. Några tillägg till kännedomen om Spetsbergens *Plantæ vasculares*. Öfvers. K. Vet.-Akad. Förhandl. 1874, N:o 3. Stockholm 1874.

LIVESEAY, WILLIAM. Notice of Plants collected in Spitzbergen and Nova Zembla in the summer of 1869. Trans. and Proc. of the Bot. Soc. Vol. X. Part II. Edinburgh 1870.

MALMGREN, A. J. Öfversigt af Spetsbergens Fanerogam-Flora. Öfvers. K. Vet.-Ak. Förh. 1862, N:o 3. Stockholm 1862.

MURBECK, SV. Studier öfver kritiska kärlväxtformer. III. De nordeuropeiska formerna af slägtet *Cerastium*. Botaniska Notiser 1898.

NATHORST, A. G. Om vegetationen på Spetsbergens vestkust. Botaniska Notiser 1871.

——. Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter och dess växtgeografiska förhållanden. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 20. N:o 6. Stockholm 1883.

——. Två somrar i Norra Ishafvet. Stockholm 1900.

OSTENFELD, C. H. *Phanerogamæ* and *Pteridophyta*. 1901. Botany of the Færöes. Copenhagen and Christiania 1901—1908.

——. Additions and Corrections of the List of the *Phanerogamæ* and *Pteridophyta* of the Færöes. 1907. Ibid.

—— og DAHL, OVE. De nordiske former av kollektivarten *Arenaria ciliata* L. Nyt Mag. f. Naturv. Kristiania 1917.

RESVOLL-HOLMSEN, HANNA. Observations Botaniques. — Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par ALBERT I[er]. Fasc. XLIV, 5. Monaco 1913.

SIMMONS, H. G. The vascular plants in the flora of Ellesmereland. Report of the second Norwegian arctic expedition in the »Fram» 1898—1902. N:o 2. Kristiania 1906.

SMITH, HARRY. *Catabrosa concinna* TH. FR. **algidiformis* nov. subsp. und ihre Nächstverwandten. — Svensk Bot. Tidskrift 1914.

TENGWALL, T. Å. *Carex Hepburnii* BOOTT, en för Skandinavien ny art. Sv. Bot. Tidskr. 1916.

WIMAN, CARL. Über die Stegocephalen aus der Trias Spitzbergens. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. XIII. Uppsala 1914.

WULFF, THORILD. Botanische Beobachtungen aus Spitzbergen. Akademische Abhandlung. Lund 1902.

Tryckt den 19 december 1918.

Uppsala 1918. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 15.

Zur Entwickelungsgeschichte des Spinatschimmels (Peronospora Spinaciae [GREW.] LAUB.).

Von

JAKOB ERIKSSON.

Mit 4 Tafeln und 3 Figuren im Texte.

Vorgelegt am 5. Juni 1918.

A. Die geographische Verbreitung des Pilzes.

Im Jahre 1824 beschrieb der englische Mykologe R. K. GREWILLE (I, 468) unter dem Namen *Botrytis effusa* eine auf Spinat (*Spinacia oleracea*) schmarotzende Blattschimmelart. Der Pilz bildete an der unteren Seite lebender Spinatblätter ausgebreitete weissgelbe Flecken. Die ins Freie herausragenden Pilzfäden, die Konidienträger, waren bis zur Spitze wiederholt dikotomisch verzweigt. Die Konidien waren breit oval. Der Pilz trat in der Umgegend von Edinbourgh im Herbste häufig auf. Von einer ökonomischen Bedeutung des Pilzes für die Spinatkultur wird aber nichts gesagt.

Von nachfolgenden Verfassern wird der Pilz mit der auf anderen Chenopodiaceen (*Chenopodium-*, *Blitum-* und *Atriplex*-Arten) auftretenden *Peronospora effusa* (GREW.) RABENH. zusammengestellt. Dieser Pilz wird von E. FRIES (I, 404) im Jahre 1829 als *Botrytis farinosa* auf *Atriplex*-Arten, von D. F. L. VON SCHLECHTENDAL (I, 619) im Jahre 1852 auf *Chenopodium hybridum* und von R. CASPARY (I, 565) im

Jahre 1854 auf *Chenopodium album* als *Peronospora Chenopodii* aufgenommen.[1] Im letztgenannten Jahre (1854) teilte L. RABENHORST (I, Nr. 1880) in seinem *Herbarium Mycologicum* den Pilz unter dem Namen *Peronospora effusa* aus, welcher Name von fast allen späteren Verfassern benutzt worden ist.

In neuerer Zeit wird der Spinatschimmel aus zahlreichen Ländern der Welt gemeldet. Am ausführlichsten ist der Pilz aus den Umgebungen Berlins von P. MAGNUS (I, 14) im Jahre 1887 behandelt worden. Seit vielen Jahren war diese Krankheit dort jedes Jahr in den Herbstmonaten auf den mit überwinternden Spinatpflänzchen bepflanzten Feldern epidemisch aufgetreten. Der Spinat wurde häufig im Spätsommer ausgesäet, damit die jungen Keimlinge bis zum Eintritte des Winters zu kleinen wenigblätterigen Rosetten heranwachsen sollten. In diesem Zustande liess man dieselben überwintern, um sie im nächsten Frühjahre als jungen Spinat zu verkaufen. Auf den jungen überwinternden Rosetten trat im Herbste jedes Jahr der Pilz auf. Er wurde als *Peronospora effusa* GREW. var. *minor* DE BY. bezeichnet. Der Pilz war mit engen, gracilen, aufrecht abstehenden Ästen der Konidienträger ausgestattet, deren letzte Verzweigungen pfriemlich grade, nicht gebogen sind, im Gegensatze zu var. *major* auf *Chenopodium album*.

Weitere Notizen über das Auftreten des Pilzes auf verschiedenen Wirtspflanzenarten, *Chenopodium hybridum, Ch. murale, Ch. album, Ch. ficifolium, Ch. polyspermum, Ch. rubrum, Ch. glaucum, Atriplex patula* und *Spinacia oleracea* in der Provinz Brandenburg gibt MAGNUS (II, 78) im Jahre 1894. Während der Pilz auf den *Chenopodium*-Arten sowie auf *Spinacia* stets nur fleckenweise auf den Blättern auftritt, so durchzieht, nach ihm, das Myzel bei *Atriplex patula* stets die ganzen jungen Sprosse und bildet meist auf der ganzen Unterseite des Blattes seine Konidienträger aus.

Über die Verbreitung des Pilzes auf Spinat im Deutschen Reiche überhaupt geben übrigens die Jahresberichte des Sonderausschusses für Pflanzenschutz in Berlin zahlreiche No-

[1] Im Allgemeinen wird auch die Pilzform *Botrytis epiphylla* PERS. vom Jahre 1822 hieher gerechnet. Dieses scheint aber kaum berechtigt zu sein, da PERSOON (I, 56) keine bestimmte Wirtspflanzenart für seinen Pilz angibt, sondern nur von seinem Auftreten »in foliis adhuc virentibus plantæ cujusdam» spricht, und da eine Identifizierung allein auf Grund morphologischer Kennzeichen des Pilzes kaum möglich ist.

tizen. Die Krankheit trat also im Jahre 1893 (Ber. I, 75) in einem Garten in Darmstadt von März bis Mai auf; im Jahre 1900 (Ber II, 155) in Stassfurt und in Rudolstadt, an diesem Orte auf stark gedüngten Beeten viel verheerender als auf ungedüngten, wo der Pilz fast ganz fehlte; in den Jahren 1901, 1902 und 1903 (Ber. III, 170; IV, 83; V, 118) häufig in Geissenheim; im Jahre 1904 (Ber. VI 137) in Neudamm (Brandenburg), wo »die jungen Pflanzen fast kein Blatt erkennen liessen, das nicht wenigstens an einzelnen Stellen vergilbt war und das ganze Beet derartige Pflanzen trug», sowie in Vierlanden bei Hamburg, in Geissenheim und in Bonn; im Jahre 1907 (Ber. VII, 107) in Wagen bei Stuttgart; und im Jahre 1911 (Ber. VIII, 131) in Holstein und Würtemberg.

Aus England wird der Pilz im Jahre 1885 von W. G. Smith (I, 480) erwähnt. Der Spinat war im Frühjahre, im Sommer und im Herbste häufig vom Pilze befallen. Die Krankheit zeigte sich sehr zerstörend.

In Serbien wurde die Krankheit von N. Ranojèvic (I, 208) in den Jahren 1903—1905 meistens Ende März, im April und im Oktober beobachtet, ebenso in den Jahren 1906—1909 (II, 42).

In Italien richtete die Krankheit, nach A. Noelli (I, 96), im Jahre 1909, sowie in den nächst vorausgegangenen Jahren, in den Küchengärten um Turin bedeutende Schaden an. Sie lebte das ganze Jahr fort. Im Frühling war aber die Intensität am grössten.

In Holland trat der Pilz, nach J. Ritzema Bos (I, 211) im Jahre 1912 im März in Kasten und Mitte April auch im freien Lande auf.

Aus Nordamerika berichtet B. D. Halsted (I, 4) im Jahre 1890 von der allgemeinen Verbreitung dieser Krankheit in den Vereinigten Staaten. Im nächsten Jahre wird teils von J. E. Humphray (I, 221) angegeben, dass die Krankheit an den Spinatkulturen bei Massachusetts Agricultural College beträchtliche Schädigungen hervoriefe, teils fügt Halsted (II, 249) hinzu, dass dieselbe in dem Jahre viel häufiger als im vorigen Jahre auftrat, und dass sie die Wachstumsperiode des Spinats wesentlich verkürzte. Im Jahre 1909 bezeichnet sie B. M. Duggar (I, 164) als »a destructive disease during moist wether».

In Schweden ist der Spinatpilz wenigstens seit dem Jahre 1904 an verschiedenen Orten beobachtet worden. Die Beobachtungstage waren die folgenden: 1904 $^{25}/_{5}$; 1907 $^{29}/_{3}$; 1911 $^{31}/_{5}$, $^{2}/_{6}$, $^{9}/_{6}$, $^{17}/_{6}$, $^{23}/_{6}$; 1912 $^{1}/_{6}$, $^{15}/_{6}$. Der Beobachter vom $^{29}/_{3}$ 1907 (C. A. Olofsson, Vexiö Hospitalsträdgård) schreibt u. a. folgendes: »Die kranken Pflanzen gehören der Spinatsorte Victoria an. Diese Krankheit, welche ich nicht früher gesehen habe, trat erst vor einigen Tagen auf. Da waren nur wenige Pflanzen befallen. Nach der Zeit hat sich die Krankheit an fast alle Pflanzen des Beetes unter einem Kastenfenster verbreitet. Dieses Auftreten veranliess mich eine andere, nebenan befindliche Kastenstreiche zu untersuchen, wo ich eine andere Spinatsorte, Gaudry genannt, kultivierte. An keiner Pflanze dieser Sorte gelang es mir bei dieser Untersuchung die Krankheit zu konstatieren.» — Der Beobachter vom $^{2}/_{6}$ 1911 (H. Winbladh, Sandarne, Gäfleborgs län) schreibt: »Aller Spinat, sowohl der im Freien wie der in kaltem oder halbwarmem Beete gebaute, ist sehr stark befallen. Die kranken Blätter wurden gleich entfernt, aber der Schimmel ist wieder aufgetreten, auch an den am wenigsten entwickelten Blättern. Die Ernte wurde gering. In früheren Jahren ist die Krankheit nur in seltenen Fällen aufgetreten, und nicht so schwer wie in diesem Jahre.»

Am Experimentalfältet bei Stockholm trat der Pilz in den Jahren 1904—1913 fast jedes Jahr mehr oder weniger zerstörend auf. Oft wurden nur die aller ersten Blätter zu Küchezwecken verwendbar. Vorzeitig mussten die Pflanzen weggeschafft und neue Saat von Spinat gemacht werden. Besonders eigentümlich war das dortige Auftreten des Pilzes in den Jahren 1911 und 1912. Im Jahre 1911 trat der Pilz Mitte Juli an einem Spinatbeete sehr verwüstend auf. In wenigen Tagen wurden fast alle Pflanzen des Beetes davon befallen. Ganz anders zeigten sich die Verhältnisse an einem anderen nahegelegenen Spinatbeete desselben Alters, indem hier sämtliche Pflanzen gleichzeitig rein standen. Die Entfernung zwischen den beiden Beeten war etwa 30 Meter. Es fanden sich dort keine Sträucher, welche die Verbreitung der Pilzsporen hindern könnten. Die Samen waren aber verschiedenen Ursprungs, indem sie in verschiedenen Samenhandlungen eingekauft worden waren. Das reine Beet hielt sich den ganzen Sommer und

Herbst rein. Die Verschiedenheit zwischen den beiden Beeten konnte ich nicht anders erklären, als dass die Krankheit mit den Samen gekommen sei. Um zu prüfen, ob diese Annahme richtig sei oder nicht, wurden Samen aus dem gesunden Beete im Herbste eingesammelt, um als Aussaat im nächsten Frühjahre (1912) zu dienen. Diese Samen wurden auch in diesem Frühjahre auf mehreren getrennten Beeten ausgesäet, und zwar mit dem Erfolg, dass im Jahre 1912 sämtliche Spinatbeete sich rein hielten.

B. Die Speziesnatur des Pilzes.

Gegen die bis dahin allgemeine Auffassung, dass der Spinatpilz mit der auf anderen Chenopodiaceen auftretenden Pilzart *Peronospora effusa* (GREW.) RABENH. identisch sei, trat im Jahre 1906 R. LAUBERT (I, 435) auf. Bei näherer Untersuchung hatte dieser Forscher unverkennbare morphologische Verschiedenheiten zwischen dem Spinatpilz und den auf anderen Chenopodiaceen auftretenden Pilzformen gefunden, und zwar besonders in den Endverzweigungen der Sporenträger. Diese waren z. B. bei der Pilzform auf *Chenopodium album* gabelartig bzw. kleiderhakenartig gebogen, bei der Form des Spinats dagegen gerade und rechtwinkelig divergierend. Diesen Unterschied fand LAUBERT sehr ausgeprägt und in die Augen fallend. Übrigens waren die Verzweigungen bei dem Spinatpilze starrer und sparriger, bei dem Pilze des *Chenopodium album* schlaffer, wellig, hin- und hergebogen. Die Konodien waren rein oval, fast ohne Basalpapille, 15—21×21—29 μ, bei dem Gänsefusspilze aber eiförmig, mit deutlicher, 1 mm. langer Basalpapille versehen, 15—24×22—33 μ. Bei dem Spinatpilze waren keine Oosporen zu entdecken, während solche bei dem Pilze des Gänsefusses in reichlichster Menge entwickelt wurden. Um die Speziesnatur des Spinatpilzes experimentell zu prüfen, hatte LAUBERT freilich keine Infektionsversuche unter hinreichenden Kontrollanordnungen im Gewächshause angestellt, aber er hatte im Freien gesunde Spinatpflanzen unter kranke Gänsefusspflanzen, sowie auch umgekehrt gesunde Gänsefusspflanzen unter kranke Spinatpflanzen verpflanzt. In beiden

Fällen hielten sich aber die reinen Pflanzen die ganze Vegetationszeit vollständig rein.

Gegen die von LAUBERT verfochtene Selbständigkeit des Spinatpilzes hat sich indessen A. NOELLI (I; II) in den Jahren 1906 und 1911 abweisend gestellt. Dieser Forscher meint, dass in Betracht der weitgehenden Ähnlichbkeit in der Verästelung der Konidienträger die Pilzform des Spinats höchstens nur eine Form von *Peronospora effusa* bilden kann. Übrigens hat auch NOELLI keine Infektionsexperimente ausgeführt.

Wenn es also an den entscheidenden Infektionsversuchen, durch welche die Speziesnatur des Spinatpilzes erst sicher entschieden werden soll, noch fehlt, so fühle ich mich jedoch auf Grund schon konstatierter morphologischer Verschiedenheiten, wie auch infolge der in Schweden teils im Jahre 1907 (Vexiö Hospitalsträdgård) teils in den Jahren 1911—1912 (Experimentalfältet) gemachten Beobachtungen, geneigt, der LAUBERT'schen Ansicht beizutreten, und den Spinatschimmel als eine selbständige Pilzspezies zu betrachten. Aus anderen pflanzenpathologischen Gebieten, und zwar speziell aus dem der Uredineen, weiss man durch Untersuchungen von E. FISCHER, J. I. LIRO, O. SEMADENI und zahreichen anderen Forschern, dass sehr minimale morphologische Verschiedenheiten, wie z. B. Wandstruktur und Keimporenlage der Sporen, die einzigen, aufweisbaren, morphologischen Ausdrücke innerer, spezifischer Verschiedenheiten getrennter Spezies bilden können. Er lässt sich sehr gut denken, dass in der Gruppe der Peronosporeen ähnliche Prinzipien gültig sind. Für ein Auseinanderhalten der Pilzformen des Spinats und des Gänsefusses sprechen endlich auch die negativ ausgefallenen Versuche LAUBERT's, gesunde Pflanzen der einen Nährpflanzenart unter kranke Pflanzen der anderen zu verpflanzen.

C. Das äussere Auftreten der Krankheit.

Wenige Wochen nach der Saat der Spinatsamen treten die ersten Krankheitsflecken hervor. Diese ersten Flecken sind in der Regel ziemlich gross, unregelmässig verteilt und unter einander gut getrennt (Fig. 1). Oben sind sie gelb-

weiss bis weiss, unten mit einem graublauen Schimmel dicht bedeckt. Dieses bildet das primäre Entwickelungsstadium des Pilzes.

In späterem Entwickelungsstadium (Fig. 2) zeigt sich das Blatt über seine ganze Fläche fast gleichmässig mit Pilzschimmel bedeckt und gelbweiss. Infolge ungleichmässigen Wachstums der einzelnen Blatteile wird zugleich oft der Blattrand schwach eingerollt.

Der Schimmelflaum ist von dicht gestellten, zarten, aufrechten, verzweigten Pilzfäden, den Konidienträgern, gebildet (Fig. 3), die in ihren Spitzen ovale Konidien abschnüren.

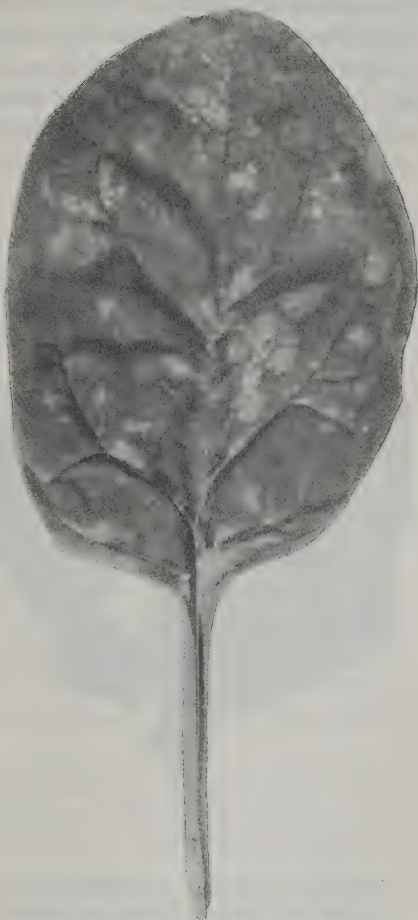


Fig. 1. Spinatblatt mit *Peronospora Spinaciae* (GREW.) LAUB. in jungem, primärem, Entwickelungsstadium. Bergianischer Garten bei Stockholm, $^{7}/_{11}$ 1914 (Herbstsaat).

D. Die Überwinterung des Pilzes.

Die meisten Verfasser sind darüber einig, dass die schnell keimenden Konidien die einzigen, bei diesem Pilze vorkommenden Sporen sind. Für die Überwinterung bestimmte Oosporen gibt es nicht. Es wird freilich betreffs der Pilzart *Peronospora effusa* sens. lat., d. h. der sämtliche Chenopodiaceen (*Chenopodium*, *Blitum*, *Atriplex* etz.) umfassenden Art, in den Handbüchern regelmässig von überwinternden Oosporen gesprochen und die Dimensionen dieser Sporen werden auch angegeben. Solche Sporen sind nämlich bei der Pilzform auf

Chenopodium album sicher vorhanden, vielleicht auch bei den Pilzformen anderer Wirtspflanzenarten. Wo man speziell die Form auf Spinat bespricht, wird es aber meistenteils mit Bestimmtheit hervorgehoben, dass keine Dauersporen beobachtet wurden. So sagt im Jahre 1887 MAGNUS (I, 14): »Nie wurden vom Mycelium im Inneren des Blattgewebes Oosporen



Fig. 2. Spinatblatt mit *Peronospora Spinaciae* (GREW.) LAUB. in fortgeschrittenem, sekundärem, Entwickelungsstadium. Ljungbyholm (Kalmar län) 15/6 1912 (O. PETTERSSON) (Frühjahrssaat).

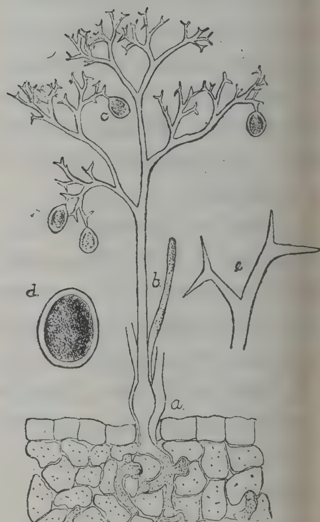


Fig. 3. Querschnitt eines von *Peronospora Spinaciae* (GREW.) LAUB. befallenen Spinatblattes, mit Konidienträger und Konidien. (Nach B. HALSTED, I, 4.)

gebildet». Im Jahre 1906 äussert sich LAUBERT (I, 461) in folgender Weise: »Es fanden sich zwar im Gewebe des zur Untersuchung gelangten Materials, besonders reichlich beim Gänsefuss, weniger beim Spinat, zahlreiche kugelige Kristalldrusen von verschiedener Grösse, aber keine Oosporen». Und aus Nordamerika berichtet G. P. CLINTON (I, 447) im Jahre 1916 folgendes: »Das Winter- oder Oosporenstadium wird nicht in den Geweben entwickelt, soweit wir nach den untersuchten Proben bestimmen konnten».

Der einzige Forscher, der dem Spinatpilze überwinternde Oosporen zuerkennt, ist Noelli (II, 96), der aufgibt, dass in einigen Spinatblättern aus Rivoli auch Dauersporen wahrgenommen wurden, 24—26 μ in Diameter, mit braunen und unregelmässig gefurchten Episporien. Wie diese Aufgabe sich mit der entgegengesetzten Behauptung anderer Forscher vereinigen lässt, kann ich nicht entscheiden. Es ist vielleicht denkbar, dass die Blätter, in welchen Dauersporen angetroffen wurden und welche offenbar nicht von Noelli selbst eingesammelt worden waren, einer anderen, mit Spinat verwechselten Nährpflanzenart z. B. *Chenopodium album* zugehörten.

Um die Neuentstehung des Pilzes auf den neuen Spinatbeeten zu erklären, hat man meistenteils zu der vermuteten Identität des Pilzes mit demjenigen des Gänsefusses seine Zuflucht genommen, infolge dessen die überwinterten Oosporen dieses Pilzes oder die von diesen auf dem Gänsefusse entstandenen Konidien die jungen Spinatpflanzen anstecken könnten. Diese Erklärung passt aber nicht gut damit überein, dass ein geselliges Auftreten des Pilzes des Spinats und desjenigen des Gänsefusses im Freien nicht regelmässig zu sein scheint. Der Spinat steht oft rein in unmittelbarer Nähe kranken Gänsefusses und der Gänsefuss oft rein in unmittelbarer Nähe kranken Spinats.

In anderer Weise sucht Magnus (I, 14) das Wiederauftreten des Spinatschimmels im neuen Jahre zu erklären. Er geht von der beobachteten Tatsache aus, dass die Spinatbeete, welche im Herbste angelegt werden und für Überwinterung bestimmt sind, bisweilen vor dem Eintritt der Winterkälte vom Pilze befallen werden, und er schliesst daraus, dass Pilzhyphen in den kranken Flecken überwinternder Blätter fortleben, und dass sie »dort frisch und lebenskräftig bleiben». Als Stütze für diese Annahme führt er folgende Experimente an. Am 4. Dezember 1886 hatte er kranke Spinatpflänzchen aus den Feldern entnommen und dieselben in einem mässig warmen Zimmer unter eine feuchte Glasglocke gesetzt. Nach 2 Tagen trieben die Pflänzchen wieder frische Konidienträger. »Ebenso trieben sie», sagt Magnus, »im Frühjahre bei milder feuchter Witterung wieder frische Konidienträger aus, deren Konidien die Krankheit wieder auf die jungen Blätter verbreiten.»

Mir scheint durch das von MAGNUS Angeführte die Überwinterungsfrage des Pilzes keineswegs gelöst zu sein. Man darf freilich nicht die Möglichkeit bezweifeln, dass eine lebende Pflanze mit scheinbar gesunden, aber doch im Inneren myzeliumführenden Blättern, wenn die Pflanze aus kaltem Freien ins warme Zimmer versetzt wird, das innewohnende Myzelium zur Entwickelung von Konidienträgern treiben kann, und dass also eine neue Generation von Konidienträgern und Konidien im Laufe des Winters unter besonders günstigen Wachstums- und Witterungsbedingungen entstehen kann.

Damit ist aber die Überwinterungsfrage nicht gelöst. Eine Lösung dieser Frage auf dem Wege setzt ein sehr genaues Beobachten des Pilzes durch den ganzen Winter voraus. Gibt es im Frühjahre an den überwinterten Spinatbeeten grüne, fortlebende Blätter, die aus dem vorigen Herbste stammen und die als Quelle eines neuen Krankheitsausbruches in Betracht kommen können? Findet in solchen Blättern eine Fortentwickelung eines eventuell innewohnenden Myzels im Freien, unter den dort herrschenden Temperatur- und Witterungsverhältnissen, wirklich statt? Kann der primäre Frühjahrsausbruch der Krankheit mit einem solchen Myzelium in Verbindung gesetzt werden? Alle diese Fragen müssen beantwortet werden, ehe man von einer Überwinterung des Pilzes in der von MAGNUS angegebenen Weise mit Recht sprechen kann. Endlich muss man fragen, woher der erste Ausbruch der Krankheit in den Fällen stammt, wo keine Herbstsaat von Spinat vorkommt, sondern aller Spinat im Frühjahre ausgesäet wird.

E. Der Entwickelungszyklus des Pilzes nach neuausgeführten zytologischen Untersuchungen.

a. Untersuchungsmaterial und Methoden.

Mit Rücksicht auf die mangelhafte Kenntnis von der Überwinterung des Pilzes und auf Grunde gewisser teils in Schweden teils in anderen Ländern gemachten Beobachtungen über das Auftreten resp. das Ausbleiben der Krankheit an verschiedenen, nahe einander wachsenden Spinatbeeten, ent-

schloss ich mich, eine eigene Untersuchung über die Entstehung der zuerst an den Blättern hervortretenden (primären) Krankheitsflecken auszuführen.

Zu diesem Zwecke machte ich im Jahre 1911 folgende Paraffineinbettungen. Das Material wurde am 18. Juli dieses Jahres am Experimentalfältet eingesammelt. Dass die Krankheit hier in ihrem ersten Krankheitsstadium vorlag, schliesse ich daraus, dass, obgleich ich am betreffenden Spinatbeete seit Wochen fast jeden Tag vorbeipassierte, ich kranke Blattflecken nicht früher als am genannten Einsammlungstage wahrnahm. Es fand sich am Platze keine Winterkultur von Spinat, auch keine andere Frühjahrskultur davon, die krank war. In einer Entfernung von etwa 50 Metern fand sich aber eine Spinatkultur, die vollständig rein war und sich durch den ganzen Sommer und Herbst rein hielt, trotz des nahebelegenen kranken Beetes.

Die Blattstückchen wurden teils aus den kranken Flecken selbst, teils aus den Grenzpartien dieser Flecken, teils aus scheinbar gesunden Blättern kranker Pflanzen genommen. Jedes Blattstückchen war 2—3 □ mm. gross. Gleichgrosse Stückchen gesunder, grosser, kräftiger Blätter der nahebelegenen reinen Spinatkultur wurden zum Vergleich eingelegt. Die Fixierung der Blattabschnitte geschah unmittelbar in FLEMMING's Chrom-Osmium-Essigsäure.

Eine Übersicht sämtlicher Fixierungen gibt die untenstehende Tabelle.

Blattstückchen von *Spinacia oleracea* am 18. Juli 1911 am Experimentalfältet fixiert und eingebettet.

Fixiernummer	Pflanzen	Eingelegte Blattpartie
737 a	Krank	Blattspartie gleich au serhalb der Fleckengrenze
737 b	»	» » » »
738 a	»	Blattpartie aus kranken grauen Flecken.
738 b	»	Blattpartie aus kranken Flecken und aus der Fleckengrenze.
739	»	Schnitte aus scheinbar gesunden Blättern kranker Pflanzen.
740	Gesund	Schnitte aus Blättern gesunder Pflanzen (gesunder Spinatstamm)

Bei der Färbung der Mikrotomschnitte wurde meistenteils das FLEMMING'sche Saffranin-Gentianiviolett-Orange-Verfahren benutzt. Für eine Anzahl der Schnitte aus den Fixierungsnummern 739 und 740 kam ausserdem WEIGERT's Hämatoxylin-Verfahren zur Verwendung.[1]

b. Das Plasmaleben des Pilzes.

Taf. 1, Fig. 4—9; Taf. 2, Fig. 10—13.

Es war ein glücklicher Zufall, dass mir Untersuchungsmaterial nicht nur von kranken, sondern auch von gesunden Spinatpflanzen in diesem Falle zur Verfügung stand. Die Freilandskulturen am Experimentalfältet in den Jahren 1911 und 1912 hatten nämlich gezeigt, dass der eine Spinatstamm sich durchaus rein hielt, während der andere krank war. Aus dem gesunden Stamme waren die Blattstückchen genommen worden, welche unter der Fixiernummer 740 eingebettet wurden; aus noch fleckenfreien, also scheinbar gesunden, Blättern des kranken Stammes rührten aber die Blattstückchen der Fixiernummer 739 her. Hier war also für eine eventuelle Lösung des Herkunfts- und Überwinterungsproblems des Pilzes die Lage viel günstiger als in entsprechendem Falle bei meiner früher vorgenommenen Untersuchung über *Phytophthora infestans* (ERIKSSON, I), wo kein pilzfreier Kartoffelstamm zum Vergleich vorlag.

Um zu entscheiden, ob eine Verschiedenheit in der Struktur des Blattgewebes zwischen den reinen und den kranken Spinatstamm nachweisbar sei, wurden zahlreiche Schnitte der Fixiernummern 740 und 739 genau untersucht und untereinander verglichen. Die Dicke der Schnitte wechselte von 7 bis 20 μ. Aus dieser Untersuchung ergab sich folgendes.

Weder im Blattgewebe des gesunden (Fix.-Nr. 740) noch in demselben des kranken Spinatstammes (Fix.-Nr. 739) war die geringste Spur von Myzel zu ent-

[1] Beim Ausführen der im folgenden beschriebenen Arbeiten mit Fixierung, Einbettung, Schneiden und Färben des Studienmaterials, wie auch bei der mikroskopischen Untersuchung der Tausenden von Mikrotom-Serien-Schnitte, ist mir Fräulein SVEA KNUTSON mit hochverdientem Interesse behülflich gewesen, und spreche ihr dafür hier meinen innigsten Dank aus.

lecken. Dadurch war auch jede Möglichkeit, das erste Her-vortreten der Krankheit am kranken Stamme aus einem rgend woher — entweder von unten durch den Blattstiel oder von aussen durch die Blattepidermis — ins Blatt hin-eingekommenen Myzel zu erklären, vollständig ausgeschlossen. nsoweit waren die Präparate der beiden Fixiernummern einander gleich.

Auffällig verschieden war aber die Struktur des Zellin-haltes in den Blattzellen der beiden Fixiernummern, wie aus len Fig. 1—9 der Taf. 1 hervorgeht.

Die Zellen des gesunden Pflanzenstammes (Fig. 1—3) zeigten normale Strukturverhältnisse. Der Protoplasmakörper var relativ klar. und durchsichtig, nur wenige Pünktchen und schwache, trübe Plasmaanhäufungen zwischen den Chloro-phyllkörnern unterscheidbar. Pseudopodienartige Verbin-dungsstränge zwischen den einzelnen Körnern waren hier und da sichtbar (Fig. 3).

Unbedingt verschieden war die Struktur des Zellinhaltes bei dem *kranken Pflanzenstamme* (Fig. 4—6). Sowohl m *Pallisaden- wie im Schwammgewebe war der Plasma-körper der Zellen mehr trüb und schwerdurchsichtig als beim gesunden Stamme.* Mit Hilfe verschiedener Tinktionsmethoden, und zwar am besten mit der WEIGERT'-schen Hämatoxylin-Methode, und unter Anwendung der schärfsten Linsen des Mikroskops, war es möglich, die trübe Masse in **eine kolloidale Flüssigkeit mit eingela-gerten minimalen fäden- oder körnerähnlichen Körperchen** aufzulösen (Fig. 4—5). Durch noch feinere Stränge stan-den diese Körperchen in Verbindung unter einander, ein den ganzen Plasmakörper der Zelle durchsetzendes Gerüst bildend. Die Fäden hatten allgemein eine Länge von $^1/_3$ bis $^1/_2$ des Durchmessers des Chlorophyllkorns, oder waren noch länger, oft 2—3 Fäden sternförmig in einen gemein-samen Zentralpunkt zusammenlaufend, die Fadenspitzen scharf markiert. Nicht selten sah man die Fäden stumpf-winkelig gekrümmt, bisweilen nach der Oberfläche eines Chlorophyllikorns sich dicht anschmiegend. In Fig. 6 der Taf. 1 habe ich gesucht, die wechselnden Fadenstrukturen anzugeben. Auch im Bau der Chlorophyllkörner schien eine gewisse Verschiedenheit zwischen dem gesunden und dem kranken Stamme vorhanden zu sein. Die Körner der kran-

ken Zellen dürften im Inneren lockerer und an der Oberfläche unebener sein.

Während der Darstellung der Präpatate fliessen oft infolge Verletzungen der Zellmembranen kleinere oder grössere Plasmaportionen mit darin eingelagerten Chlorophyllkörnern in die Interzellularräume frei hinaus. In solchen Ausgüssen findet man genau dieselben Strukturverhältnisse wie in den geschlossenen Zellen. Besonders beachtenswert ist da die mit ihren scharf unterscheidbaren Grenzen hervortretende kolloidale Flüssigkeit in den Präparaten aus dem kranken Stamme.

In einer vor 2 Jahren publizierten Arbeit über die Entwickelungsgeschichte des gemeinen Kartoffelpilzes (*Phytophthora infestans*) (ERIKSSON, I, 54) habe ich von »einer Menge äusserlich kleiner schwarzer Punktchen», die ich im Plasma der Kartoffelblattzellen bei Anwendung stärkerer Vergrössung unterscheiden konnte, in grösster Kürze gesprochen, und ich habe auch in Fig. 26 der Taf. 3 der betreffenden Abhandlung eine derartige körnererfüllte Zelle in Handzeichnung gezeigt. Damals hatte ich mir noch nicht die Möglichkeit gedacht, der elementären Struktur dieses Plasmakörpers näher zu kommen, auch nicht dieselbe mikrophotographisch demonstrieren zu können. Dieses ist mir jetzt, und zwar speziell durch Anwendung der WEIGERT'schen Hämatoxylin-Methode bei der Darstellung der Präparate, endlich gelungen.[1]

Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir in den jetzt beschriebenen fäden- und körnerähnlichen Bildungen des Plasmakörpers nebst umgebender kolloidaler Flüssigkeit die Formelemente des von mir als **Mykoplasma** bezeichneten Entwickelungstadiums des Pilzes vor uns haben.

Das erste Zeichen des Überhandnehmens des Pilzelementes in dem bis dahin geselligen symbiotischen Zusammenleben zwischen dem Pilze und der Nährpflanzenzelle tritt mit der Auflösung der Chlorophyllkörner der Zelle zum Vorschein. Diese werden, wahrscheinlich infolge einer enzym-

[1] Die oben beschriebenen fäden- und körnerähnlichen Körperchen in den Blattzellen des kranken Spinatstammes erinnern gewissermassen an die in der zoologischen Literatur als Plastosomen (Chondriosomen) bezeichneten Plasmafäden (Chondriochonten) und Plasmakörner (Mitochondrien, Mikrosomen, Granula) bezeichneten Plasmastrukturen verschiedener Tierzellen (vergl. J. ERIKSSON, I, 55; Fussnote). Während sie aber dort normale Erscheinungen sind, bilden sie im hier vorliegenden Falle ein pathologisches Phänomen.

rtigen Eigenschaft des Pilzelementes, zerbröckelt und fliessen ı eine trübe, feinkörnige Masse zusammen (Fig. 7 und 8). [an trifft einzelne Zellen, wo diese Körner in einem Teile er Zelle vollständig aufgelöst sind (Fig. 9 b), während sie ı einem anderen Teile davon (Fig. 9 a) noch unverändert ervortreten.

Von diesem Augenblicke an sind alle selbständigen ebensäusserungen der Nährpflanzenzelle, wie Zuwachs, Teiıng u. s. w., vorbei, also das Wachstum des Organs eendigt.

Ich habe in mehreren früheren Schriften und zwar speiell in der mehrmals zitierten Arbeit über den Kartoffelpilz ERIKSSON, I, 37 – 39), auf Grund zahlreicher Beobachtungen n Freien, die Meinung ausgesprochen, dass es bei einer Virtspflanze, die den Krankheitskeim enthält, zwei getrennte Intwickelungsphasen gibt. Die erste Phase ist eine allgeıeine Zuwachsperiode, in welcher die ganze vitale Energie er Pflanze für die Streckung und die Teilung der vegetaiven Zellen verbraucht wird. Der Zuwachs setzt sich fort, is das betreffende Organ eine vollständige Entwickelung insichtlich der Länge, der Breite und der Dicke erreicht at. Nach dieser Zuwachsperiode folgt eine Periode, welche ir den künftigen Gesundheitszustand des Organs entscheidend ird. Während dieser Periode wird erst bestimmt werden, b das Organ gesund bleiben oder der innere, bis dahin chlummernde Krankheitskeim seine Reife erreichen und demufolge das Organ krank machen soll.

Eine wichtige anatomische Stütze erhält diese Auffassung urch die oben mitgeteilten Wahrnehmungen über die Aufösung der Chlorophyllkörner der Zelle. Mit dieser Auflösung ört das Assimilationsvermögen der Zelle und die Zuwachsihigkeit des Organs auf. Der Pilz ist nunmehr als Sieger n Zweikampfe und als Alleinherrscher der Zelle zu betrachten. 'ur der Zellkern lebt noch eine Zeit fort. Das eigentche Mykoplasmastadium ist damit vorbei, und wir aben jetzt in dem durch die Abtötung und die Resorption es Chlorophylls enstandenen Plasmakörper der Zelle ein difrenziertes, **selbständiges Pilzsystem plasmatischer Natur** or uns, das man vielleicht als ein **Mykoblastem** d. h. als ein 'rsystem, aus dem der Fadenpilz entstehen soll, betrachten önnte.

In seiner weiteren Entwickelung folgt der Spinatpilz, wi aus den zahlreichen Präparaten der Fixiernummern 738 un 737 ersichtlich wurde, im wesentlichen dem Schema des frühe studierten, nahe verwandten Kartoffelpilzes. Gleich nac dem Chlorophyllauflösungsstadium folgte das Nukleolsta dium. Im trüben Plasma, welches entweder das Lume der Zelle vollständig ausfüllt oder sich in scharf begrenzte plasmodienähnlichen Portionen in der Mitte oder an de Enden der Zellen anhäuft, findet man eine Mehrzahl, bis 10 oder noch mehrere, Nukleolen verschiedener Grösse jede Nukleole, besonders die grösseren, von einem helle Lichthofe umgeben. Die Fig. 10—13 der Taf. 2 zeigen ver schiedene Zellen mit dem Pilze in diesem Entwickelungssta dium. Besonders beachtenswert scheint mir die scharf her vortretende Grenze der Plasmamasse in den Fig. 11 und 13

Mit der Auflösung der Chlorophyllkörner und dem Her vortreten der Plasmanukleolen ist das Reifen des Myko plasmas eingetreten und der bis dahin intrazellulare plasma artige Pilzkörper fertig, aus seinem Gefängnis heraus zutreten, um in den Interzellularräumen ein selbstän diges Leben als parasitischer Fadenpilz anzufangen

c. Die Entstehung des interzellularen Myzels.

Taf. 2, Fig. 14—17.

Hier und da findet man in denselben Präparaten, w die soeben beschriebenen Stadien von Chlorophyllauflösun und Nukleolbildung beobachtet werden, auch die aller jüng sten Pilzausgüsse. In Fig. 14 der Taf. 2 sieht man 2 sol che Ausgüsse, einen aus jeder Zelle. Die Teile der Zellen aus welchen die Ausgüsse kommen, sind mit reichliche nukleolführendem Plasma erfüllt, und zwar speziell bei Ausgangspunkt der Ausgüsse. Die Ausgüsse sind kein schmale Fäden, sondern sehen wie kurze, breite Plasma schläuche aus. Wie diese Schläuche durch die Zellwan passieren, war hier ebenso wenig wie in entsprechenden Fälle bei den früher untersuchten Rostpilzen und dem Kartoffel pilz möglich sicher zu entscheiden. Es scheint mir am wahr scheinlichsten, dass sie den Plasmodesmbahnen der Wan folgen. In Fig. 15 sieht man einen ähnlichen schlauchför migen Ausguss. In sämtlichen Schläuchen findet man Nu

kleolen. In Fig. 14 sind indessen diese Nukleolen nur im Schlauche der oberen Zelle sichtbar, weil die beiden Schläuche sich nicht im selben Niveau des Schnittes befanden und folglich nicht beide bei einer und derselben Einstellung des Mikroskops gleich deutlich hervortreten konnten.

Dass die Schläuche nicht mit einer fertigen Membrane, sondern nur mit einer dünnen Plasmahaut umgrenzt sind, kann man daraus schliessen, dass, wenn verschiedene Schläuche aus verschiedenen Zellen einander begegnen, dieselben zusammenschmelzen. In Fig. 16 sieht man eine solche Verschmelzung zwischen den Schläuchen aus 2 Nachbarzellen, und nach der Verschmelzung setzt das Ding als ein einfacher Schlauch sein Wachstum fort. In Fig. 17 findet man eine viel kompliziertere Schlauchverzweigung, die durch Verschmelzung von Plasmaschläuchen aus mehreren den Interzellularraum umgebenden Zellen entstanden zu sein scheint.

d. Die Antheridien und die Oogonien des Pilzes.

Taf. 3, Fig. 18—24.

Einmal in den Interzellularraum ausgetreten wächst der Pilzschlauch weiter und weiter aus, und nimmt das Aussehen eines wirklichen Myzelfadens an. Ebenso wie bei dem Kartoffelpilze entwickeln sich die einzelnen Myzelfäden entweder zu Oogonien- oder zu Antheridienträgern. Die Fig. 18—20 der Taf. 3 zeigen solche Bildungen. Die Oogonienanlagen sind mit dem Zeichen ♀, die Antheridienanlagen mit dem Zeichen ♂ markiert. In den Fig. 18 und 20 sieht man terminale, in Fig. 19 interkalare Oogonentwickelung. Zwischen den maskulinen und den femininen Anlagen findet offenbar ein Inhaltsverschmelzen (Befruchtung) statt, obgleich der Verlauf dabei nicht in Details beobachtet werden konnte. Die Fig. 20 und 21 zeigen Kopulationsphänomene, teils in Photographie teils in Handzeichnung. In Fig. 20 a tritt nur das feminine Organ deutlich hervor. Das anschliessende maskuline Organ, das in der Handzeichnung Fig. 20 b eingelegt worden ist, wurde erst im Nachbarschnitte unterscheidbar. Dass eine Befruchtung stattgefunden hat, kann man daraus schliessen, dass die kugel- bis

eirunde Oogonanlage nach dem Kontakt mit dem Spitzglie des maskulinen Fadens sich mehr und mehr entwickel und mit dickerem Inhalte erfüllt, während die maskulin Fadenspitze verschrumpft und höchstens als ein zufällige Anhängsel an der Oogonanlage übrig bleibt. In Fig. 22 sieh man 3 neben einander liegende Oogonanlagen, jede mit ihren Anhängsel, und im Fig. 24 ein voll entwickeltes Oogon mi noch anhaftendem Antheridiumreste.

Aus den Oogonien werden **Oosporen** entwickelt. Solch findet man hier und da im abgestorbenen Gewebe. Sie liege meistenteils einzeln zwischen den Resten des Schwammparen chyms im Inneren des Blattes oder in der unmittelbare Nähe der unteren Epidermis und der dort befindliche Spaltöffnungen. Sie sind entweder kugelrund, Fig. 25 un 29 der Taf. 4, oder unregelmässig, etwas eckig, langge streckt. Im Durchmesser wechseln sie zwischen 23 un 29 μ. Sie sind von einer dicken, etwas unebenen Wan umgeben. Im Inneren derselben findet sich eine feinkörnig Masse, in welcher man 3 oder mehrere kernähnliche Körpe unterscheiden kann.

e. Die Auskeimung der Oosporen.

Taf. 4, Fig. 25—30.

Dass die soeben beschriebenen im abgestorbenen Blatt gewebe vorkommenden Körperchen die Oosporen diese Pilzart wirklich sind, wird durch die Weiterentwickelun derselben offenbar. In denselben Schnitten, wo die Spore wahrgenommen werden, kann man auch ihre Keimung wahr nehmen. Sie sind nämlich keine Ruhesporen (Wintersporen die bestimmt sind, den Pilz von einem Jahre zum andere am Leben zu erhalten, sondern echte Sommersporen die sogleich fertig sind auszukeimen.

In Fig. 25 und 26 der Taf. 4 sieht man direkt auskei mende Oosporen. Der Ausguss, in dem einen Falle blasen förmig (Fig. 25), in dem anderen schlauchförmig (Fig. 26 bahnt sich durch die Spaltöffnung einen Weg in Freie hinaus. Fig. 27 zeigt einen ähnlichen Ausguss, mi dem Basalteile der Spore eigentümlich, fast wurzelähnlich geteilt.

In den meisten Fällen scheint jedoch vor dem Auskeimen der Sporen eine Teilung des Sporeninhalts in 3 (oder mehreren) Portionen stattzufinden. Nach dem Bersten der Sporenwand werden diese Portionen je für sich frei und keimen auch je für sich durch die Spaltöffnung aus. Diese Erscheinung tritt hier noch deutlicher und häufiger hervor als bei dem Kartoffelpilze. Fig. 28 zeigt eine solche Auskeimung. Durch diese Wahrnehmung wird es sehr verständlich, dass man schon in den jüngsten Stadien des Heraustretens des Luftmyzels an der Oberfläche des Blattes regelmässig mehrere, Seite an Seite neben einander durch die Spaltöffnung austretende, Pilzfäden wahrnimmt.

Bisweilen findet man innerhalb einer und derselben Spaltöffnung 2 Oosporen, die eine ungekeimt, die andere schon ausgekeimt. Solche Erscheinungen sind in Fig. 29 und 32 wiedergegeben. Auch die Auskeimungen der Fig. 30 scheinen aus 2 getrennten Oosporen zu stammen. Inwiefern die Auskeimungen der Fig. 31 in derselben Weise oder aus einer einzigen, geteilten Oospore entstanden sind, habe ich nicht eintscheiden können.

Nach dem Austritte aus der Mündung der Spaltöffnung *wächst der Pilzfaden*, einfach oder verzweigt, schnell *weiter und beginnt unmittelbar Luftsporen abzuschnüren*. Man sieht solche Luftsporen in Fig. 30 a und 32. Diese primären Luftsporen fungieren hier wie bei dem Kartoffelpilze als *Zoosporangien*, d. h. ihr Inhalt teilt sich in einer Mehrzahl von Zoosporen, die nach dem Austreten ins Freie unmittelbar auskeimen.

Leider bot sich mir keine Gelegenheit zu untersuchen, in welcher Weise die Zoosporenschläuche ihren Eintritt in ein gesundes Spinatblatt finden und wie die aus sekundären Infektionen entstehenden Luftkonidien auskeimen.

f. Wie macht der Pilz als Plasma seinen Eintritt in die Spinatpflanze?

Durch die jetzt beschriebenen Untersuchungsergebnisse dürfte die Entwickelungsgeschichte dieser Pilzart, von ihrem ersten Sichtbarwerden als ein mit dem Protoplasma der Nährzelle symbiotisch zusammenlebendes, späterhin die Chlo-

rophyllkörner zerstörendes Pilzsystem kolloidaler Natur mit eingelagerten Faden- und Körnchenbildungen bis zum Heraustreten der primären Luftmyzelfäden durch die Spaltöffnungen ins Freie klargelegt sein.

Hier wie beim Kartoffelpilze bleibt aber übrig zu erforschen, wie der Pilz in der Form von Plasma, vielleicht mit Hilfe der sekundär entstandenen Luftsporen, in die Nährpflanze hineinkommt.

F. Schultzmassregel gegen die Krankheit.

Wer sich im voraus eine gesunde Spinaternte zusichern will, er säe nur solche Samen aus, von welchen er mit Sicherkeit weiss, dass dieselben aus gesunden Spinatpflanzen geerntet worden wird.

Literaturverzeichnis.

Ber. I. = Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1893. Berlin 1894.
» II. = d:o 1900. Berlin 1901.
» III. = d:o 1901. Berlin 1902.
» IV. = d:o 1902. Berlin 1903.
» V. = d:o 1903. Berlin 1904.
» VI. = d:o 1904. Berlin 1905.
» VII. = Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1907. Berlin 1909.
» VIII. = d:o 1911. Berlin 1914.

Caspary, R., Botanische Zeitung, 1854, S. 565.
Clinton, C. P., I. Downy Mildew, Peronospora effusa (Grev.). Rep. Coun. Agr. Exp. Stat. 1915. New Haven 1916.
Duggar, B. M, I. Fungous Diseases of Plants. 1909.
Eriksson, J., I. Über den Ursprung des primären Ausbruches der Krautfäule, Phytophthora infestans (Mont.) de By., auf dem Kartoffelfelde. Ark. f. Bot., Stockholm 1916.
Fries, E., I. Systema Mycologicum, III, 1824.
Greville, R. K., I. Elora Edinensis. Edinburgh 1824.
Halsted, B. D., I. Some Fungous Diseases of the Spinach. New Jersey Agr. Coll. Exp. Stat., Bull. 70. 1890.
——, II. Notes upon Peronosporeæ for 1891. Rep. Bot. Dep. New Jersey Agr. Exp. Stat. 1891.
Humphrey, J. E., I. The Mildew of Spinach. Mass. Agr. Exp. Stat. 1890. XII. Department of Veg. Phys., 1891.
Laubert, R., I. Der falsche Meltau (Peronospora) des Spinats und des Gänsefusses. Gartenflora 1906.
Magnus, P., I. Peronospora effusa Grev. auf den überwinternden Spinatpflänzchen bei Berlin, nebst Beobachtungen über das Überwintern einiger Peronospora-Arten. Abh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, 29. 1887.
——, II. Die Peronosporeen der Provinz Brandenburg. Ib. 35. 1894.
Voelli, A., I. Peronospora effusa (Grev.) Rab. e P. Spinaciæ Laub. Malpighia 1906. Ref.: Centr.-Bl. f. Bakt., II. 1909.
——, II. Nouve Osservazioni sulla Peronospora effusa (Grev.) Rab. Ann. R. Acad. d'Agr., Torino 1909. Ref.: Zeitschr. f. Pfl.-Krankh., 1911.

Persoon, D., I. Mycologiæ Europeæ. 1822.
Rabenhorst, L., I. Herbarium Mycologicum. 1854.
Ranojevic, N., I. Bericht der Abteilung für Pflanzenschutz . . . Belgrad. 1903—1905. Ref.: Zeitschr. f. Pfl.-Krankh. 1906.
——, II. Die in Serbien in den Jahren 1906—1909 beobachteten Pflanzenkrankheiten und Schädlinge. Ibid. 1911.
Ritzema-Bos, J., I. Jahresbericht des Instituts für Phytopathologie zu Wageningen. Ref.: Zeitschr. f. Pfl.-Krankh. 1915.
Schlechtendal, D. F. L. von, I. Monosporium Chenopodii n. sp. Bot. Zeit. 1852.
Smith, W. G., I. Disease of Spinach, Peronospora effusa Grev. Gard. Chron., 23. 1885.

Erklärung der Tafeln.

Taf. 1.

Das Plasmaleben des Pilzes: Ruhe- und Chlorophyllauflösungs-Stadien.

Fig. 1—3. Gesunder Spinatstamm [Fix.-Nr. 740].

Fig. 1. Zellgewebe ($\frac{1000}{1}$).
» 2. Gruppe von Chlorophyllkörnern aus einer Zelle ($\frac{2500}{1}$).
» 3. Eine ähnliche Gruppe in Handzeichnung ($\frac{2500}{1}$).

Fig. 4—9. Kranker Spinatstamm; fleckenfreie Blätter [Fix.-Nr. 739].

Fig. 4. Zellgewebe ($\frac{1000}{1}$).
» 5. Gruppe von Chlorophyllkörnern aus einer Zelle ($\frac{2500}{1}$).
» 6. Eine ähnliche Gruppe in Handzeichnung ($\frac{2500}{1}$).
» 7. Beginnende Chlorophyllauflösung; *a* die in Auflösung begriffene Chlorophyllpartie ($\frac{1000}{1}$).
» 8. Fortgeschrittene Chlorophyllauflösung; *a*, die aufgelöste Chlorophyllpartie ($\frac{1000}{1}$).
» 9. Zelle, mit den Chlorophyllkörnern unverändert im unteren Teile, *a*, während diejenigen des oberen Teiles, *b*, vollständig aufgelöst sind ($\frac{1000}{1}$).

Taf. 2.

Das Plasmaleben des Pilzes: Nukleol- und Ausguss-Stadien.

Fig. 10. Zellgewebe; Plasmakörper in gewissen Teilen der Zellen angehäuft, mit zahlreichen Nukleolen versehen (Fix.-Nr. 738 a] ($\frac{1000}{1}$).
» 11. Die eine (linke) Zelle der Fig. 10 ($\frac{2500}{1}$).
» 12—13. Nukleolführende Zellen aus anderen Schnitten [Fix.-Nr. 738 a] ($\frac{2500}{1}$).

Fig. 14—15. Zellen mit je einem isolierten Plasmaausguss; Ausgüsse mit *a* markiert [Fix.-Nr. 738 a] $(\frac{2500}{1})$.

» 16. Plasmaausgüsse von zwei Nachbarzellen zusammenfliessend; der fortwachsende gemeinsame Schlauch mit *a* markiert [Fix.-Nr. 738 a] $(\frac{2500}{1})$.

» 17. Komplex von mehreren, aus verschiedenen Zellen stammenden, zusammengeflossenen Plasmaausgüsse, *a* [Fix.-Nr. 738 a] $(\frac{2500}{1})$.

Taf. 3.

Die Entstehung der Oosporen.

Antheridien mit ♂, Oogonien mit ♀ markiert.

Fig. 18. Zerstörtes Blattgewebe mit terminalen Oogonanlagen [Fix.-Nr. 738 a] $(\frac{500}{1})$.

» 19. Zerstörtes Blattgewebe mit einer interkalaren Oogonanlage [Fix.-Nr. 738 b] $(\frac{500}{1}$.

» 20*a*. Zerstörtes Blattgewebe mit terminalen Oogonanlagen [Fix.-Nr. 738 b] $(\frac{500}{1})$; *b*, die rechts liegende Oogonanlage, mit dem Maskulinen Faden, im Nachbarschnitte sichtbar, in Handzeichnung $(\frac{1000}{1})$.

» 21*a*. Zerstörtes Blattgewebe, mit Oogonium und Antheridium; *b*, dieselben in Handzeichnung [Fix.-Nr. 738 b] $(\frac{1000}{1})$.

» 22. Zerstörtes Blattgewebe, mit 3 neben einander an der Epidermis liegenden Oogonanlagen nebst angehefteten Antheridienresten [Fix.-Nr. 738 b] $\frac{500}{1})$.

» 23. Fertige Oospore im zerstörten Schwammgewebe des Blattes eingebettet [Fix.-Nr. 738 b] $\frac{1000}{1})$.

» 24. Fertige Oospore unter der Epidermis liegend, mit angeheftetem Antheridiumreste [Fix.-Nr. 738 a] $(\frac{1000}{1})$.

Taf. 4.

Keimung der Oosporen und Entstehung des primären Luftmyzels.

Fig. 25—26. Oosporen ausgekeimt [Fix.-Nr. 738 b] $(\frac{750}{1})$.

» 27. Ausgekeimte Oospore, mit wurzelähnlicher Basis [Fix.-Nr. 738 a] $(\frac{750}{1})$.

» 28. Oospore, deren Inhalt sich in drei Portionen geteilt hat; wenigstens zwei dieser schon ausgekeimt [Fix.-Nr. 738 a] $(\frac{750}{1})$.

ig. 29 *a*. Elne in zwei Portionen geteilte Oospore, jede Portion für sich ausgekeimt, und daneben eine ungekeimte Oospore: *b*, dieselben Bildungen in Handzeichnung (Fix.-Nr. 738 a] $\left(\frac{750}{1}\right)$.

» 30 *a*. Oosporen-Auskeimung; *b*, dieselben Bildungen in Handzeichnung [Fix.-Nr. 738 b] $\left(\frac{750}{1}\right)$.

» 31. Oosporen-Auskeimung [Fix.-Nr. 737 a] $\left(\frac{750}{1}\right)$.

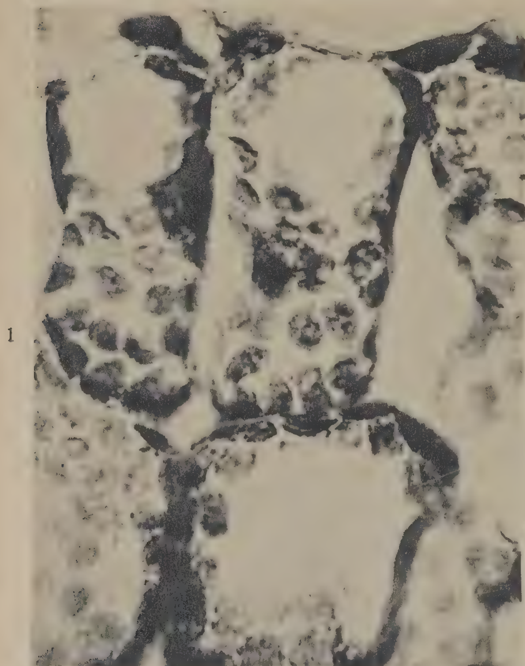
» 32. Oosporen-Auskeimung, und ausserdem eine ungekeimte Oospore; ausserhalb der Epidermis eine abgefallene Luftspore (Zoosporangium) [Fix.-Nr. 738 b] $\left(\frac{1000}{1}\right)$,



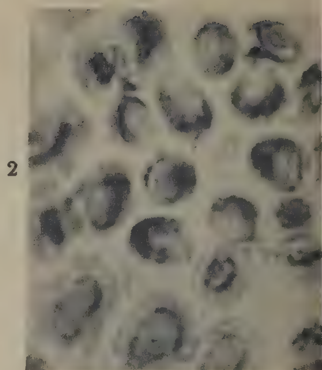
Tryckt den 20 december 1918.

Uppsala 1918. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

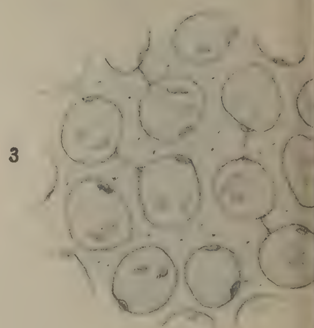
1



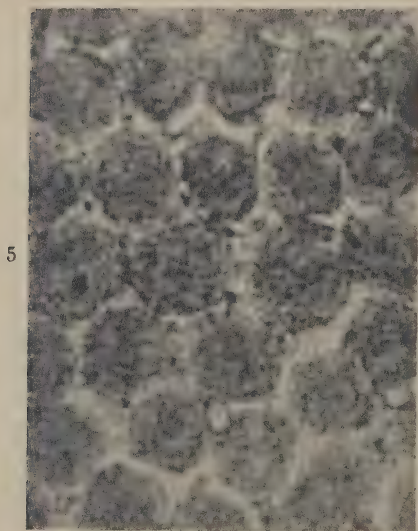
2



3



5

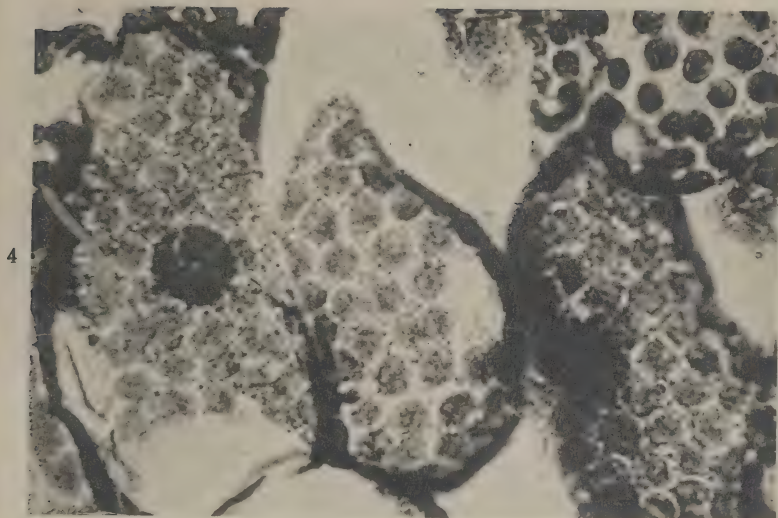


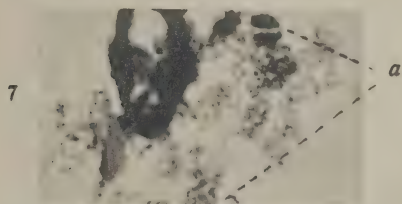
6

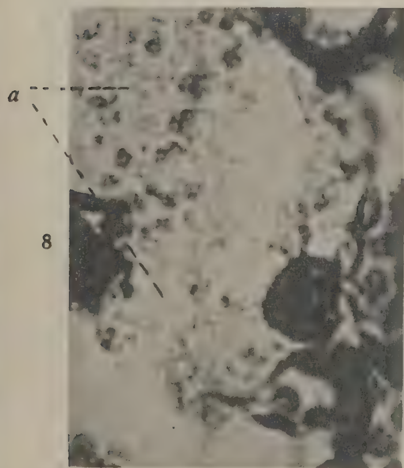


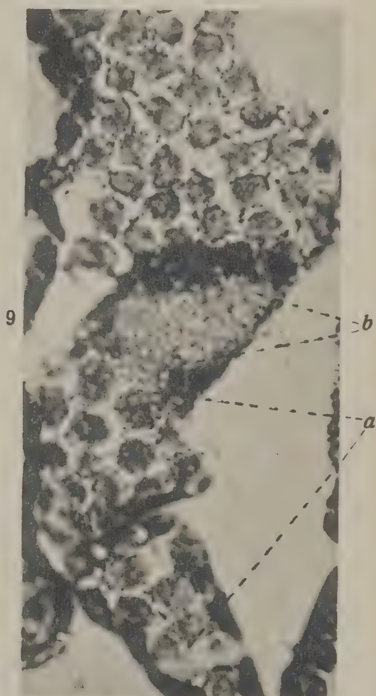
Ad nat. phot. et del.

Peronospora Spinaciæ: gesunder Spinatstamm (1—3); kranker Spinatstamm: das Plas









Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

:ben des Pilzes in Ruhe-stadium (4—6) und in Chlorophyllauflösungs-Stadium (7—9).

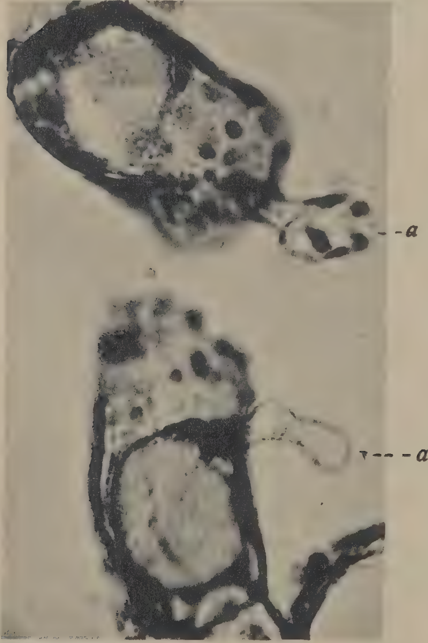
10



11



14



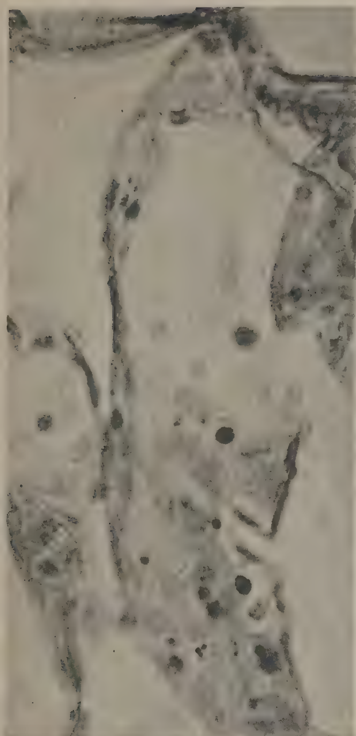
15



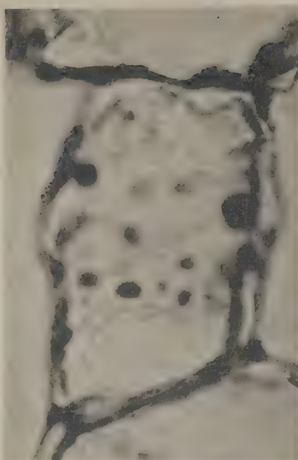
Ad nat. phot.

Peronospora Spinaciæ: das Plasmaleben des Pilzes in Reifest

12



13



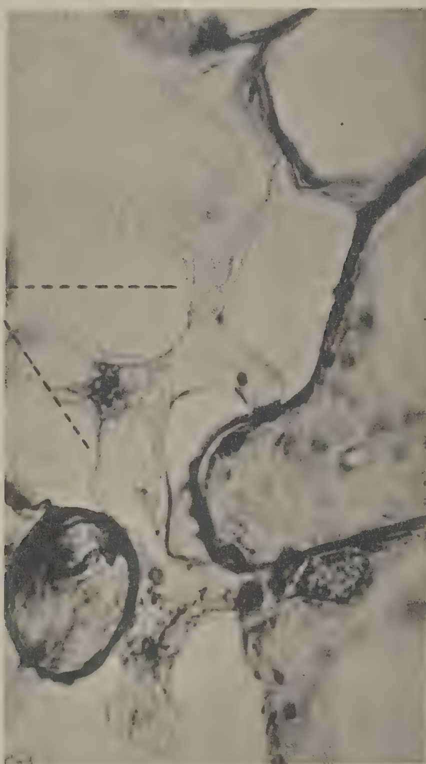
a

16



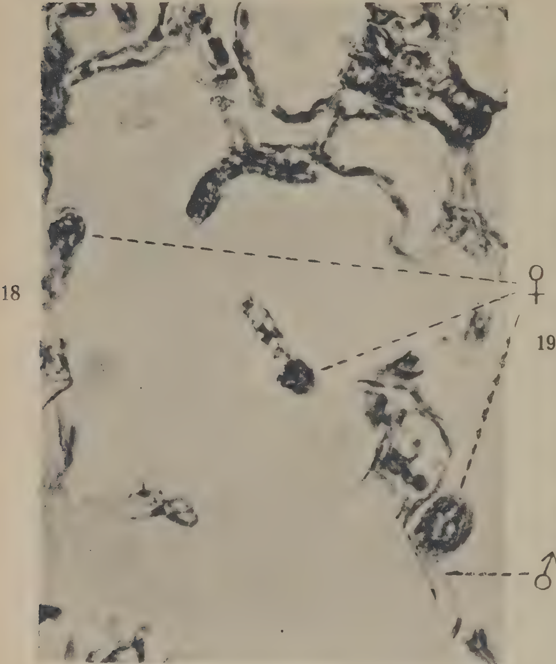
a

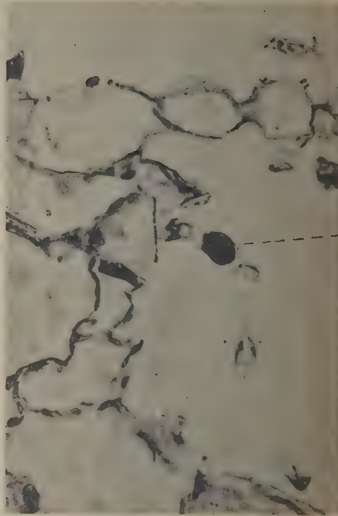
17

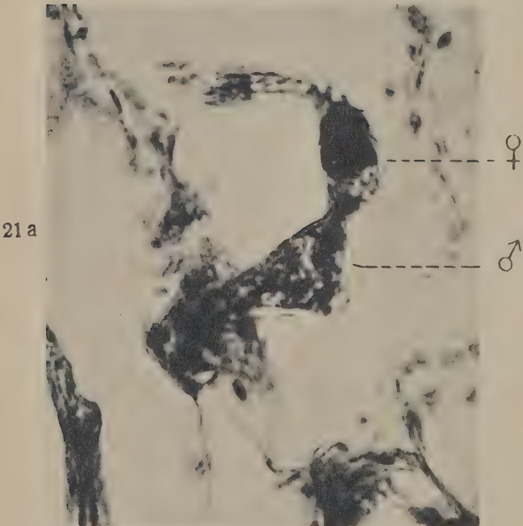


Cederquists Graf. A.-B. Sthlm

n: Nucleol-Stadium (10—13) und Ausguss-Stadium (14—17).



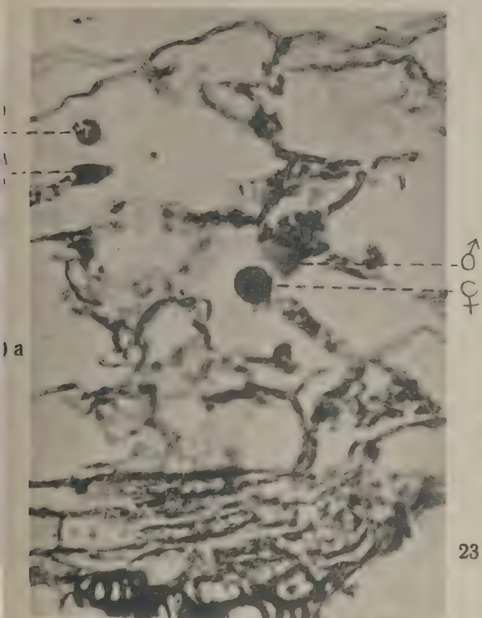


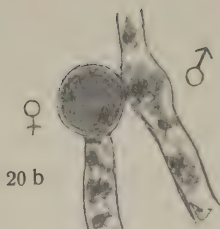




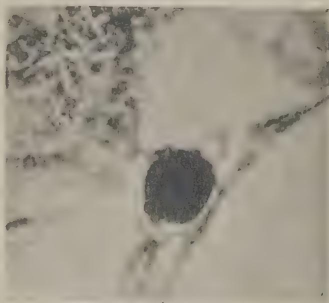
Ad nat. phot. et del.

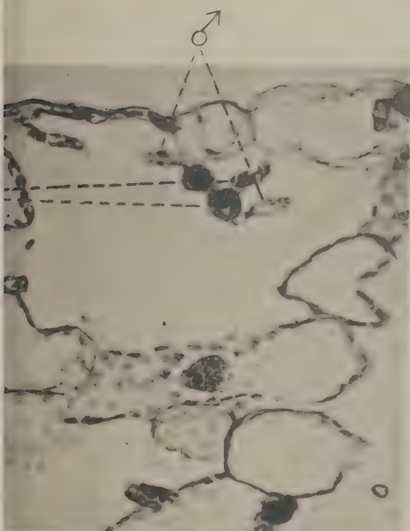
Peronospora Spinaciæ: Entstehung und En



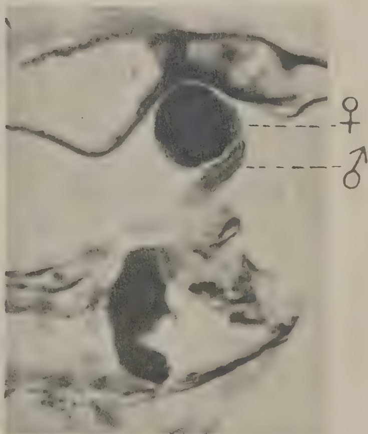


23





24

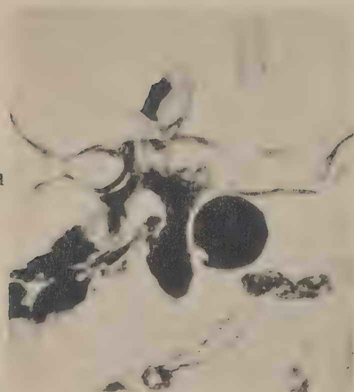


Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

:lung von Antheridien und Oogonien.

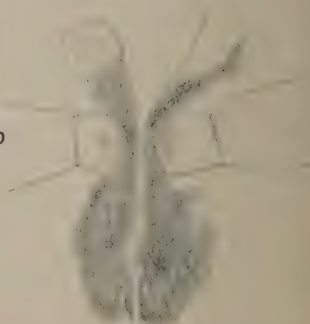

25


26


29 a

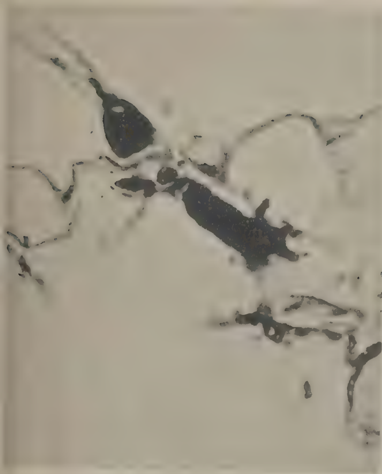

30 a

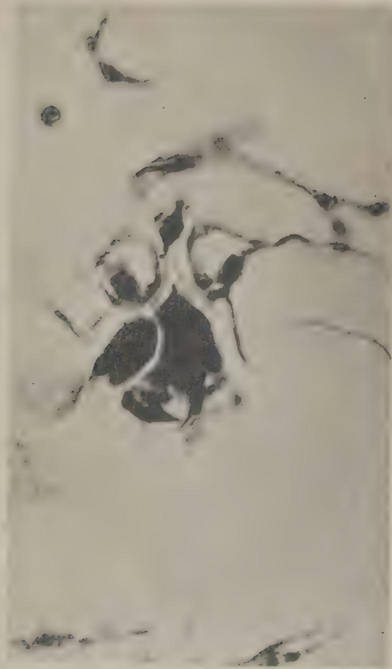

29 b


30 b

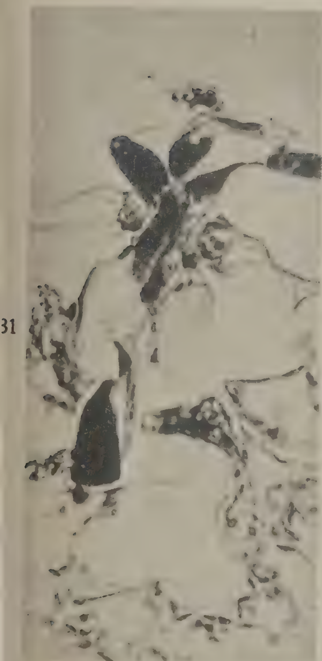
Ad nat. phot. et del.

Peronospora Spinaciæ; Keimung der Oospor

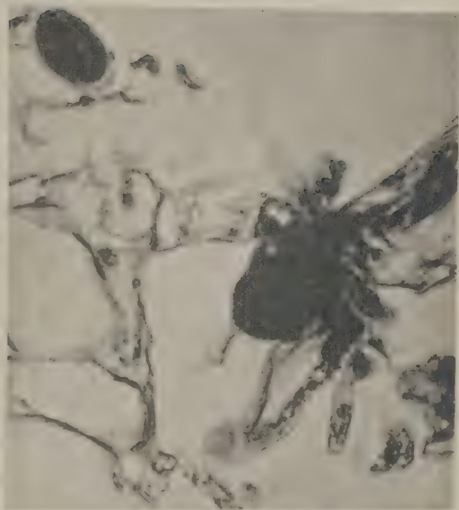




28



31



32

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Entstehung des primären Luftmyceliums.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 16.

Cytologische Bryophytenstudien I.

Von
RUDOLF FLORIN.

Über Sporenbildung bei Chiloscyphus polyanthus (L.) CORDA.

Mit 1 Tafel und 2 Figuren im Texte.

Mitgeteilt am 19. Aug. 1918 durch G. LAGERHEIM und O. ROSENBERG.

Aus den Untersuchungen, welche FARMER und MOORE über die Reduktionsteilung bei einigen anakrogynen Jungermanniaceen ausgeführt haben, geht deutlich hervor, wie ausserordentlich erschwert das Studium des Teilungsverlaufes ist auf Grund des raschen Verlaufes der Mitosen und der Schwierigkeit gute Fixierungen zu erhalten. Während FARMER (1894) glaubte, er habe bei *Pallavicinia decipiens* MITT. das bemerkenswerte Verhältnis gefunden, dass die Chromosomen sich bei der Sporenbildung simultan auf die vier Lappen der Sporenmutterzelle verteilen, dass also, wie HAECKER (1912) sagt, »eine gleichzeitige Teilung des Kernes in vier Enkelkerne erfolgt», konnte MOORE (1905) dies bei einer anderen *Pallavicinia*-Art nicht bestätigen, sondern kam zu der Ansicht, dass eine normale Reifungsteilung mit einer heterotypischen und einer unmittelbar darauf folgenden homöotypischen Mitose stattfand. FARMER versuchte neue Beispiele von simultaner Kernteilung bei einigen anderen anakrogynen Jungermanniaceen nachzuweisen, fand aber stets den normalen Verlauf, wenn auch die Spindelanlage anfänglich multipolar war. Es scheint mir auch berechtigt, die Richtigkeit der Angaben FARMER's in bezug auf *Pallavicinia decipiens* in Zweifel zu ziehen.

Indessen scheint der merkwürdige Fall FARMER's noch immer Aktualität zu besitzen. Man findet ihn, nach FARMER zitiert, z. b. bei HAECKER (1912) im Zusammenhang mit einigen theoretischen Ausführungen über »Die Reifungsteilungen und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung» erwähnt. Bei *Calycularia radiculosa* (STEPH.) meint CAMPBELL (1913) denselben Teilungsmodus gefunden zu haben, und GRÜN (1914) deutet wenigstens die Möglichkeit an, dass er auch für *Treubia insignis* GOEBEL gelte. Man kann sich jedoch des Eindrucks nicht erwehren, dass es sich in den oben genannten Fällen um schlechte Fixierungen handelt und dass dieser Umstand zu den bemerkenswerten Resultaten beigetragen habe.

Da ich wenigstens zum Teil den karyokinetischen Verlauf bei der Sporenbildung einer akrogynen Jungermanniacee habe verfolgen können, scheint es mir mit Rücksicht auf die noch bestehenden gegenteiligen Ansichten zweckmässig, meine bisherigen Resultate hier zu veröffentlichen.

Das Untersuchungsmaterial stammt von Saltsjö-Duvnäs bei Stockholm und wurde Mitte Mai des Jahres 1915 eingesammelt. *Chiloscyphus* wuchs hier ziemlich üppig in einer späterhin im Sommer austrocknenden Rinne mit *Pellia Neesiana* (GOTTSCHE) LIMPR. vergesellschaftet. Sporogone kamen ziemlich reichlich vor, doch waren fast alle zu weit entwickelt, so dass nur eine geringe Anzahl die Reduktionsteilung enthielten und frühere Stadien überhaupt nicht zu finden waren. Die Sporogonreife war nur wenige Tage später im allgemeinen vollendet.

Die Fixierung wurde an Ort und Stelle gemacht. Als Fixierungsflüssigkeiten kamen ZENKER's und FLEMMING's Gemische (letzteres mit Osmiumsäure) zur Verwendung. Das Resultat der Fixierungen war brauchbar, wenn auch nicht so gut, wie man es hätte wünschen können. Wie ich mich an anderem Material überzeugt habe, ist Chrom-Essigsäure oder FLEMMING's schwächeres Gemisch ohne Osmiumsäure für das Studium der karyokinetischen Vorgänge bei Jungermanniaceen die geeignesten Flüssigkeiten, wo solche überhaupt gut einzudringen vermögen. Dies scheint indessen nicht immer der Fall zu sein. FLEMMING's Gemisch mit Osmiumsäure eignet sich für die nämlichen Pflanzen nicht so gut, weil die Osmiumsäure den fettigen Zellinhalt so stark

färbt, dass die Kernstrukturen nicht leicht zu unterscheiden sind. Ganz besonders ist dies bei Verwendung von HEIDENHAIN's Eisenhämatoxylin-Methode der Fall. Wenn FLEMMING's Safranin-Gentianaviolett zur Verwendung kommt, erzielt man immerhin bessere Erfolge. Die nachstehende Darstellung basiert auf Präparaten, die mit FLEMMING's starkem Gemisch oder ZENKER's Flüssigkeit fixiert und mit FLEMMING's Dreifarbenmethode gefärbt wurden.

An einem Längsschnitt durch einen noch unreifen Sporophyt (siehe Textfig. 1) erblicken wir diesen von einer Calyptra ganz umgeben, die die Wand des stark vergrösserten Archegoniumbauches darstellt und dem Sporophyt allerdings in der Entwicklung etwas vorausgeeilt ist. Wir können einen Hohlraum zwischen beiden feststellen. Derselbe ist m Kapselteil etwas grösser als m Stielteil, während er in der Fusspartie völlig verschwindet. Die Calyptra stellt auf diesem Stadium eine zylindrische, oben ein wenig erweiterte Röhre dar.



Textfig. 1. Längsschnitt durch eine noch unreife Kapsel von *Chiloscyphus polyanthus* (L.) CORDA, die Sporenmutterzellen und Elateren zeigend. Vergr. 41.

Diese Röhre wird später durchbrochen. Die Wandung derselben besteht aus etwa 3—6 Zellschichten. Die innersten Zellen sind zuweilen von plattenförmiger Gestalt, nach aussen haben sie grössere Lumina. Innerhalb der Calyptra finden wir den Sporophyt mit Fuss, Seta und einem jetzt in Sporenmutterzellen und Elateren aufgelösten Archesporium. Die Elateren sind frei und haften also nicht an der Wand des Sporogoniums. Obwohl die regelmässige Anordnung der Elaterenzellen, die wir bei *Riccardia*, *Pellia*, *Gottschea* u. s. w. finden, hier nicht vorhanden ist, liegen sie doch nicht ganz regellos verteilt, sondern wir können deutlich eine bestimmte Strahlung gegen

Mitte und Basis des Innenraums wahrnehmen. Zwischen den Elaterenzellen liegen die Sporenmutterzellen in Reihen, von Anfang an mehr regelmässig angeordnet, als es in Textfig. 1 vor Augen tritt. Wir bemerken die charakteristisch gelappte Form der Sporenmutterzellen — bekanntlich für alle bisher untersuchten *Jungermanniales* kennzeichnend —, die hier jedoch nicht so stark hervortritt, wie es z. B. bei *Pellia* der Fall ist. Die Sporogoniumwand besteht aus zentrifugal ausstrahlenden Reihen von Zellen, deren Form sich von innen heraus von stark abgeplattet rechteckig in nahezu quadratisch verändert. Die Wand ist also bei *Chiloscyphus*, wie bei foliosen Jungermanniaceen im allgemeinen, mehrschichtig (ANDREAS 1899).

Nach unten geht der Stiel des Sporogoniums in den Fuss desselben über, aber nicht unmerklich. Vielmehr ist der Fuss ganz scharf abgesetzt und zeigt nach oben einen kragenförmigen Auswuchs; wir haben es hier nach GOEBEL (1906) mit einer Oberflächenvergrösserung zu tun. Der Fuss ist nämlich als Haustorium anzusehen. Wir können ihn zweckmässig als sekundäres Haustorium bezeichnen, denn es gibt ja bei einigen anderen Jungermanniaceen, wie z. B. *Riccardia pinguis* (CAVERS 1910, CLAPP 1912), *Pallavicinia Zollingeri* (CAMPBELL und WILLIAMS 1914) und *Jungermannia bicuspidata* (LEITGEB 1874—82), ein gut entwickeltes primäres Haustorium. Ob ein solches bei *Chiloscyphus* vorhanden ist, wissen wir nicht. Die Zellen des Fusses sind ziemlich gross und scheinen nicht wie diejenigen des Stiels so dicht mit Inhalt angefüllt zu sein. Ihre Kerne sind im Vergleich mit denjenigen der Stielzellen erheblich kleiner. Die peripherischen Fusszellen sind durch eine papillenartige Vorwölbung ihrer äusseren Wand charakterisiert. Gewöhnlich findet man den Kern der äusseren Wand genähert. Die besprochenen Zellen stehen sicher im Dienste der Nahrungsaufnahme aus dem Gametophyten. Die benachbarten Zellen des Gametophyts sind im allgemeinen desorganisiert. Ob die Form des Fusses variiert, wie MANNING (1914) dies bei *Porella platyphylla* konstatiert hat, oder nicht, kann ich des unzureichenden Materials halber nicht entscheiden. An meinen Präparaten von *Chiloscyphus* besitzt der Fuss stets annähernd die gleiche Gestalt.

Der sporogene Komplex hat sich in Sporenmutterzellen und Elateren aufgelöst. Wie dies vor sich geht, habe ich

indessen nicht beobachten können, da solche Stadien in meinen Präparaten fehlen. Es kann doch als ziemlich sicher angenommen werden, dass die Separation der Sporenmutterzellen mit CAMPBELL (1916) als das Resultat einer partiellen Auflösung der Zellenwände, die gleichzeitig mit einer schnellen Vergrösserung der Kapsel stattfindet, erklärt werden kann. Dieser starke Zuwachs der Kapsel erfolgt nämlich nicht gleichzeitig mit einer entsprechenden Vergrösserung der Sporenmutterzellen.

In dem Stadium der Sporophytenentwicklung, wo die Reduktionsteilung eintritt, haben die Sporenmutterzellen bereits ihre charakteristisch gelappte Form erhalten. Interessant ist es, dass diese eigentümliche Gestalt der Zellen im allgemeinen — und dies ist auch bei *Chiloscyphus* der Fall — so zu sagen den Eintritt der Reduktionsteilung ankündigt, denn sie zeigt sich, bevor noch eine Veränderung des Kerns nachweisbar ist. Das gleiche Verhältnis hat ALLEN (1916) bei *Catharinea* gefunden, wo merkwürdigerweise auch gelappte Sporenmutterzellen vorkommen, bisher der einzige bekannte Fall bei Laubmoosen. Doch gestaltet sich die Sporenbildung bei *Catharinea* späterhin in anderer Weise, weil wir dort eine sukzessive Wandbildung anstatt der bei *Jungermanniales* vorliegenden simultanen finden.

Nicht nur die Sporenmutterzelle selbst sondern auch ihr Kern zeigt eine mehr oder weniger gelappte Form, letzterer jedoch nicht mit so scharf abgesetzten Lappen wie die erstere. Leider ist es mir nicht gelungen, an meinen Präparaten das Ruhestadium des Sporenmutterzellkerns zu studieren. — Das erste Stadium in der Reduktionsteilung, das ich studieren konnte, war ein präsynaptisches Stadium (Taf. I, Fig. 1). Wir konstatieren ein Gewirr von Chromatinfäden, in welchem jedoch eine deutliche Parallelanordnung zu Tage tritt. Ein Fadengerüst füllt das ganze Kernlumen aus. Der Nucleolus hat eine exzentrische Lage eingenommen und ist stark färbbar.

Das nächste Stadium, das ich studieren konnte, ist in Fig. 2 veranschaulicht. Die Chromatinfäden sind hier etwas dicker und haben sich gegen das eine Ende des Kerns stark zusammengeballt. Wahrscheinlich liegt hier eine späte Synapsis vor, doch ist dies nicht ganz sicher festgestellt. Der Nucleolus liegt nach wie vor exzentrisch im Kern und ist

zum Teil von Chromatinfäden umsponnen. Wie sich der Knäuel später entrollt und das Spiremstadium eintritt, habe ich nicht beobachten können. Angaben über den Bau des Spirems können somit nicht mitgeteilt werden.

Ziemlich oft fand ich das in Fig. 3 dargestellte Stadium. Es ist als Strepsinema anzusehen. Die Chromosomen sind verkürzt und die Spiraldrehung tritt sehr hübsch hervor. Eine nennenswerte Verdickung der Chromosomen ist doch bislang nicht eingetreten. Dies ist erst in Fig. 4 der Fall.

Wir haben hier eine frühe Diakinese. Die Spiraldrehungen haben aufgehört, die Verdickung der Doppelchromosomen ist stark. Die gelappte Form des Kerns ist jetzt beinahe verloren gegangen. Noch dicker finden wir die Chromosomen in Fig. 5, wo eine späte Diakinese abgebildet ist. Die meisten Gemini liegen um den Nucleolus konzentriert, die übrigen im Kern zerstreut. Alle sind sie jedoch der Kernmembran stark genähert, wie man sie gewöhnlich in der Diakinese bei höheren Gewächsen antrifft. MELIN (1915) hat bei *Sphagnum* keine solche vorzugsweise peripherische Anordnung der Chromosomen gefunden.

Leider habe ich die Zahl der Doppelchromosomen nicht sicher feststellen können. Wahrscheinlich beträgt sie jedoch etwa 10.

Der Nucleolus ist noch während der Diakinese deutlich und stark färbbar. Dass er in Fig. 5 schwächer schattiert ist, besagt nur, dass seine Lage bei einer tiefer liegenden Einstellung der Mikrometerschraube als die bei der Abbildung verwendeten zu suchen war.

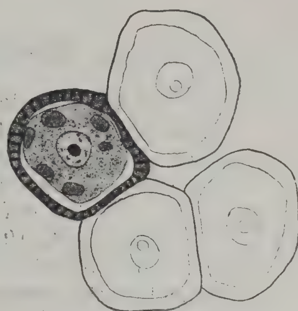
In Fig. 6 sind einige ausgewählte Gemini der Diakinese dargestellt. Sie bestehen aus Tetraden, wie man dies früher bei *Fossombronia* (FARMER 1895), *Pallavicinia* (MOORE 1905) und *Sphagnum* (MELIN 1915) beobachtet hat.

Während der ganzen Prophase kann keine nennenswerte Vergrösserung des Kerns konstatiert werden. Seine Form ist aber, wie oben erwähnt wurde, verändert, so dass die gelappte Gestalt in eine ovale übergegangen ist. Die Beobachtung, die FARMER (1895), DAVIS (1899, 1901) und MOORE (1905) an verschiedenen Lebermoosen gemacht haben, dass der Kern kurz vor der Spindelbildung Ausschüsse aussendet, habe ich bei *Chiloscyphus* nicht deutlich wahrnehmen können.

In fig. 7 ist die Spindel vollkommen ausgebildet und die

Chromosomen sind in die Äquatorialplatte eingereiht. Fig. 8 zeit eine Metaphase in Polansicht. Die Gemini sind recht deutlich sichtbar. Schliesslich haben wir in Fig. 9 eine anscheinend ganz normal verlaufende Anaphase. Die heterotypische Teilung ist somit beinahe vollzogen. Die darauf folgenden Stadien der homöotypischen Teilung sind in meinen bisherigen Präparaten nicht vorhanden.

Nach vollzogener zweiter Kernteilung setzt die Wandbildung ein. Die jungen Sporen werden schliesslich aus dem Tetradenverbande frei, indem die sie trennenden Wände sich der Länge nach spalten. Die Wand verdickt sich sehr stark und erhält schliesslich eine ziemlich komplizierte, fein punktierte Struktur, wie Textfig. 2 zeigt. Die älteren Sporen haben eine annähernd kugelige Form und erreichen eine Grösse von 13—21 μ im Durchmesser, zumeist etwa 15—16 μ. Die fertigen Elateren haben einen Durchmesser von 7—10 μ. Im allgemeinen habe ich also grössere Schwankungen in der Grösse der fertigen Sporen und Elateren gefunden, als gewöhnlich angegeben wird. —



Textfig. 2. Fertige Sporen von *Chiloscyphus polyanthus* (L.) CORDA. Vergr. 700.

Dass die oben mitgeteilten Untersuchungsresultate sehr unvollständig sind, muss ich leider zugeben. Dessenungeachtet dürften sie nicht ganz ohne Interesse sein, da es zum ersten Mal gelungen ist, die Reduktionsteilung bei einer akrogynen Jungermanniacee wenigstens zum Teil zu erblicken.

Naturhistorisches Reichsmuseum zu Stockholm, Abteilung für Archegoniaten, im August 1918.

Literaturverzeichnis.

1. ALLEN, CH. E., Four-lobed spore mothercells in *Catharinea.* — Amer. Journ. of Bot. 1916. Vol. III.
2. ANDREAS, J., Über den Bau der Wand und die Öffnungsweise des Lebermoossporogons. — Flora 1899. Bd. 86.
3. BEER, R., On the development of the spores of *Riccia glauca* — Ann. of Bot. 1906. Vol. 20.
4. BOLLETER, E., *Fegatella conica* (L.) CORDA. Eine morphologisch physiologische Monographie. — Beih. Bot. Centralbl. 18: 1 1905.
5. CAMPBELL, D. H., The structure and development of mosses and ferns. London 1895.
6. ——, The morphology and systematic position of *Calycularia radiculosa* STEPH. — Stanford University 1913.
7. ——, The morphology and systematic position of *Podomitrium* — Amer. Journ. of Bot. 1915. Vol. II.
8. ——, Archegonium and sporophyte of *Treubia insignis* GOEBEL — Amer. Journ. of Bot. 1916. Vol. III.
9. —— and WILLIAMS, F., A morphological study of some member of the genus *Pallavicinia.* — Stanford University 1914.
10. CAVERS, F., The inter-relationships of the *Bryophyta.* — New Phyt. 10. 1911.
11. CLAPP, G. L., The life history of *Aneura pinguis.* — Bot. Gaz 1912. Vol. 54.
12. DAVIS, B. M., The spore-mother-cell of *Anthoceros.* — Bot. Gaz 1899. Vol. 28.
13. ——, Nuclear studies in *Pellia.* — Ann. of Bot. 1901. Vol. 15
14. DEUTSCH, H., A study of *Targionia hypophylla.* — Bot. Gaz 1912. Vol. 53.
15. DOUIN, M. CH., La Pédicelle de la capsule des *Hépatiques.* — Bull. Soc. Bot. France. 1908.
16. DURAND, E. J., The development of the sexual organs and sporogonium of *Marchantia polymorpha.* — Bull. Torr. Bot. Club 1908. Vol. 35.
17. FARMER, J. B., Studies in *Hepaticae*: On *Pallavicinia decipiens* MITT. — Ann. of Bot. 1894. Vol. 8.
18. ——, On spore-formation and nuclear division in *Hepaticae.* — Ann. of Bot. 1895. Vol. 9.

9. Garber, J. F., The life history of *Ricciocarpus natans*. — Bot. Gas. 1904. Vol. 37.
0. Goebel, K., Arkegoniatenstudien. — Flora 1906. Bd. 96.
1. ——, Organographie der Pflanzen. II. Teil. H. 1. Bryophyten. Jena 1915.
2. Graham, M., Studies in nuclear division of *Preissia commutata*. — Ann. of Bot. 1913. Vol. 27.
3. Greenwood, H., Some stages in the development of *Pellia epiphylla*. — New Bryologist 1911.
4. Grün, C., Monographische Studien an *Treubia insignis* Goebel. Flora 1914. Bd. 106.
5. Haecker, V., Allgemeine Vererbungslehre. Braunschweig 1912.
6. Humphrey, H., The development of *Fossombronia longiseta* Aust. — Ann. of Bot. 1906. Vol. 20.
7. Jensen, C., Danmarks Mosser. I. 1915.
8. Johnson, D. S., The development and relationship of *Monoclea*. — Bot. Gaz. 1904. Vol. 38.
9. Kienitz-Gerloff, F., Vergleichende Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums. — Bot. Ztg. 1874. Jg. 32.
0. Le Clerc du Sablon, Recherches sur le développement du sporogone des *Hépatiques*. — Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 1885.
1. Leitgeb, H., Untersuchungen über die Lebermoose. 1874—1882. Vol. III. Die frondosen Jungermannieen.
2. Levis, Ch. E., The embryology and development of *Riccia lutescens* and *Riccia crystallina*. — Bot. Gaz. 1906. Vol. 41.
3. Lotsy, J. P., Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Jena 1909.
4. Manning, F. L., Life history of *Porella platyphylla*. — Bot. Gaz. 1914. Vol. 57.
5. Mc Cormick, F. A., A study of *Symphyogyna aspera*. — Bot. Gaz. 1914. Vol. 58.
6. Meyer, K., Untersuchungen über den Sporophyt der Lebermoose I. Entwicklungsgeschichte des Sporogons der *Corsinia marchantioides*. — Bull. Soc. Imp. Nat. Mouscou. 1911.
7. ——, Untersuchungen über den Sporophyt der Lebermoose II. Die Entwicklungsgeschichte des Sporogons bei *Plagiochasma*. — Bull. Soc. Imp. Nat. Mouscou. 1913.
8. Moore, A. C., Sporogenesis in *Pallavicinia*. — Bot. Gaz. 1905. Vol. 40.
9. Müller, K., Die Lebermoose in Rabenhorst: Kryptogamenflora. Bd. 6. 1909 u. 1913.

Erklärung der Tafelabbildungen.

Die Figuren sind mit Leitz' homog. Imm. $^1/_{16}$, Apert. 1,32 und Okular 5 bei 1400-facher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 1. Sporenmutterzellkern in einem präsynaptischen Stadium.
» 2. Wahrscheinlich die Synapsis.
» 3. Strepsinema. Nur einige Schlingen sind eingezeichnet.
» 4. Frühe Diakinese.
» 5. Diakinese. Man beachte die Lage der Doppelchromosomen an der Kernwand.
» 6. Ausgewählte Gemini der Diakinese.
» 7. Metaphase. Die Spindelpole sind stumpf.
» 8. Metaphase in Polansicht.
» 9. Anaphase der heterotypischen Teilung.



Tryckt den 20 december 1918.

Uppsala 1918. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 17.

Pollenbiologische Studien im nördlichsten Schweden.

Von

HARALD KYLIN.

[itgeteilt am 9. Oktober 1918 durch G. LAGERHEIM und O. ROSENBERG.

In einer von LIDFORSS' pollenbiologischen Arbeiten (1899, . 304) lesen wir: »Schliesslich mag in diesem Zusammenhang rwähnt werden, dass in der schwedischen regio alpina, wo ach mitteleuropäischen Begriffen der Sommer nur als ein urzer Frühling zu bezeichnen wäre, auch der Pollen der ıtomophilen Arten sich durch Stärkereichtum auszeichnet. eider reichen meine Beobachtungen nicht aus, um ein statistisches Material herbeizubringen, und so muss ich bei dieır Gelegenheit auf eine nähere Behandlung dieses Themas erzichten.»

LIDFORSS behauptet demnach, dass der Pollen der enımophilen Pflanzenarten der schwedischen regio alpina sich ırch Stärkereichtum auszeichne, und er versucht auch, esen Stärkereichtum näher zu erklären. — In der Regel nd die jungen Pollenkörner mehr oder weniger reich an ;ärke; die Stärke wird aber oft später aufgelöst und dann ı allgemeinen in Fett umgewandelt. Diese Umwandlung ›n Stärke in Fett ist bekanntlich ein Reduktionsprozess, obei ein gewisses Quantum Energie verbraucht wird. Diese nergie wird in diesem Falle durch die Verbrennung von ohlenhydraten gewonnen, und die in den Pollenkörnern

stattfindende Ölbildung ist also mit einem Verlust von organischer Substanz verbunden. Da indessen in den Pollenkörnern keine Chloroplasten vorhanden sind und folglich eine Neubildung von organischem Materiale ausgeschlossen ist, muss dieser Verlust von plastischem Baumaterial definitiv sein. Durch einen Ausfall dieser Ölbildung wird dagegen ein gewisses Quantum von plastischem Material erspart.

LIDFORSS weist weiter darauf hin, dass sich die Stärke in den anemophilen Pollenkörnern in Fett nicht umsetzt, und dass folglich ein gewisses Quantum Baumaterial erspart wird. Der Nutzen einer solchen Materialersparung ist nach LIDFORSS bei den Anemophilen leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass diese Pflanzen im Verhältnis zu ihren assimilierenden Blattflächen eine übermässig grosse Anzahl Pollenkörner produzieren. Das Auftreten von Stärke, d. h. das Ausfallen der Ölbildung bei den anemophilen Pflanzen, ist also nach LIDFORSS' Auffassung eine Anpassung, wodurch die betreffenden Pollenkörner mit einem Plus von plastischem Material ausgerüstet werden.

Ferner hat LIDFORSS (1899, S. 304) nachgewiesen, dass der Pollen von *Antirrhinum tortuosum* im Sommer völlig stärkefrei ist, dass man aber im Spätherbst (November) ausser ganz normalen und stärkefreien Körnern teils kleine völlig taube Körner, teils gut ausgebildete, aber stärkehaltige und schliesslich verkümmerte, stärkehaltige Körner findet. In diesem Falle sollte sich nach LIDFORSS der Stärkegehalt recht deutlich als eine Begleiterscheinung allgemeiner Schwäche dokumentieren, welche Schwäche natürlich auf die im Spätherbst eingetretene Herabsetzung der Assimilation und Stoffwanderung zurückzuführen sei.

LIDFORSS meint nun, dass die Pflanzen der regio alpina, welche ja unter verhältnismässig ungünstigen Vegetationsbedingungen leben, sich den Luxus der Stärkeumsetzung in den Pollenkörnern nicht gestatten können. Sie wären am nächsten mit *Antirrhinum tortuosum* zu vergleichen, eine Pflanze, die ebenfalls unter schlechten Lebensbedingungen die Stärke der Pollenkörner nicht völlig auflösen vermag.

In einer vor einigen Jahren erschienenen Arbeit (1913) sucht STERNER, ein Schüler LIDFORSS', die Behauptung seines Lehrers, dass sich der Pollen der entomophilen Pflanzen in der regio alpina durch Stärkereichtum auszeichne, stati-

stisch zu beweisen. Auf verschiedenen Lokalitäten im nördlichsten Skandinavien untersuchte er den Pollen 121 Pflanzenarten, und zwar 28 Anemophilen und 93 Entomophilen. Unter den Anemophielen erwiesen sich alle Arten stärkereiche Pollenkörner zu besitzen; unter den Entomophilen hatten 72 Arten stärkeführende, 21 Arten stärkefreie Pollenkörner. Als Schlussfolgerung seiner Untersuchung schreibt STERNER (1913, S. 19): »Hieraus geht hervor, dass $^{4}/_{5}$ von allen von mir untersuchten hochnordischen Pflanzenarten stärkeführend sind, und nur $^{1}/_{5}$ stärkefrei. Die stärkeführenden Entomophilen sind drei und ein halb Mal so zahlreich wie die stärkefreien. Ein offenbarer Beiweis für die Richtigkeit der LIDFORSS'schen Regel.»

Im Jahre 1910 erschien eine Arbeit von TISCHLER, in welcher er dem Stärkegehalt des Pollens tropischer Gewächse eine Untersuchung widmete. In diesem Zusammenhang interessieren uns nur die Angaben über den Stärkegehalt der Pollenkörner einiger alpinen Pflanzen. TISCHLER untersuchte den Pollen von acht Arten aus einer der höchsten Erhebungen Javas, dem 3042 m hohen Pangerango-Gipfel im Gedeh-Gebirge. Fünf Arten aus den Gattungen *Primula*, *Gentiana*, *Hypericum*, *Valeriana* und *Cerastium* waren stärkefrei, die übrigen drei Arten aus den Gattungen *Plantago*, *Ranunculus*, und *Polygonum* dagegen stärkeführend. Und da die drei stärkehaltigen Pflanzen zu Familien gehören, bei denen auch unter »günstigeren» Verhältnissen sich im stäubenden Pollen Stärke findet, zieht TISCHLER die Schlussfolgerung, dass eine Verschiebung der Arten mit Stärkepollen gegenüber den untersuchten Repräsentanten des Tieflandes nicht zu bemerken sei. Aus einer Untersuchung, die nur acht Arten umfasst, kann man doch nicht den Schluss ziehen, dass eine solche Verschiebung überhaupt nicht vorkommen könnte, und TISCHLER hat deshalb durch seine oben erwähnte Arbeit nicht bewiesen, dass die s. g. LIDFORSS'sche Regel unrichtig wäre.

In einer jüngst erschienenen Arbeit hat TISCHLER den Angaben, die STERNER in seinem schon oben erwähnten Aufsatz »Pollenbiologische Studien im nördlichsten Skandinavien» gegeben hat, eine kritische Auseinandersetzung gewidmet, aus welcher ich das Folgende anführen möchte: »Wenn wir systematisch die ganze Liste STERNER's durchgehen, so fällt

uns auf, dass er nur bei 37 Species seiner Entomophilen einen ausdrücklich bei allen Pollenkörnern vorhandenen Stärkereichtum hervorhebt. Weitere 15 Arten haben einen wechselnden Stärkegehalt, d. h. es findet sich die Bemerkung, dass ein mehr oder weniger, gegen 50 % betragender Prozentsatz Stärke enthält, die übrigen stärkefrei sind. Endlich habe ich noch 14 Arten gezählt, die als sehr stärkearm angegeben werden. Es geht doch keineswegs an, wie STERNER das tut, solche Arten, bei denen er vermerkt: 'fast stärkefrei' oder 'ausserordentlich stärkearm' oder 'sehr geringe Stärkegehalt' oder 'ein wenig stärkeführend', nachher in seiner Tabelle ohne weiteres unter die Pflanzen mit Stärkepollen zu setzen. Ganz oder nahezu ganz stärkefrei zähle ich bei STERNER noch 27 Species. Demgegenüber gruppiert der schwedische Autor, indem er von letzteren offenbar sechs als 'stärkeführend' gelten lässt: Stärkeführende Arten = 72, stärkefrei = 21 Species.» — Diese Kritik ist freilich sehr scharf, noch schlimmer ist aber die Behauptung TISCHLER's, dass STERNER's Primärangaben, d. h. die Angaben, ob der Pollen einer besonderen Pflanzenart stärkefrei oder stärkehaltig sei, nicht alle richtig sein können.

Es ist eben die oben angeführte Arbeit von TISCHLER, die mich veranlasst hat, auf Ort und Stelle STERNER's Primärangaben nachzuprüfen, und zwar wählte ich als Ausgangspunkt meiner Untersuchungen die naturwissenschaftliche Station zu Abisko, welche auf 68° 20′ nördlicher Breite gelegen ist. Die von mir untersuchten Pflanzen sind alle in den Nähe der naturwissenschaftlichen Station, in dem Abisko-Tal oder auf dem Berg Nuolja (1200 m Höhe über dem Meere) eingesammelt worden. Die Untersuchung umfasst die Zeit 30. Juni bis 13. August 1918. — Für die Bereitwilligkeit, mit welcher mir ein Arbeitsplatz auf der naturwissenschaftlichen Station zu Abisko zur Verfügung gestellt wurde, und für die finanzielle Unterstützung meiner Reise, spreche ich der Abisko-Gesellschaft meinen ergebensten Dank aus.

In methodischer Hinsicht ist nicht viel zu sagen. Die Pflanzen wurden entweder unmittelbar nach dem Einsammeln untersucht, oder in Gläser mit Wasser bis zum nächsten Tag stehen gelassen und dann untersucht. Vergleichende Untersuchungen haben dargetan, dass der Stärkegehalt der Pollenkörner von der letzteren Verfahrungsweise nicht beein-

flusst wird. Besonders möchte ich doch hervorheben, dass ich beim Entscheiden, ob ein stärkehaltiger oder ein stärkefreier Pollen vorlag, nur völlig reife Körner verwendet habe, die sich durch ein leichtes Schütteln aus den geöffneten Antheren ausstäuben liessen. Wenn sich der Pollen als stärkehaltig erwies, so wurde Pollen aus den völlig entwickelten, aber noch nicht geöffneten Antheren untersucht, um entscheiden zu können, ob jedoch vielleicht eine Auflösung der Stärke während der Reife der Pollenkörner angefangen hätte. In dem Falle, dass sich der reife Pollen stärkefrei erwies, wurde ebenfalls Pollen aus den völlig entwickelten, aber noch nicht geöffneten Antheren untersucht, und zwar um den Stärkegehalt des unreifen Pollens unmittelbar vor der Reife zu ermitteln. Es zeigte sich dabei, dass der Pollen mehrerer Arten schon dann stärkefrei war, derjenige anderer Arten dagegen mehr oder weniger voll Stärke. Nicht selten beobachtet man indessen, dass in dem völlig reifen Pollen einige Körner ganz stärkefrei, andere dagegen mit vereinzelten Stärkekörner versehen sind.

In der untenstehenden Tabelle habe ich versucht, die untersuchten Arten in bezug auf den Stärkegehalt des reifen Pollens während des Stäubens oder denjenigen des unreifen Pollens unmittelbar vor der Reife in fünf Kategorien zu gruppieren, und zwar:

1. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke, wenn überhaupt solche vorhanden ist, schon vor der Reife aufgelöst ist;

2. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke während der Reife aufgelöst wird;

3. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke während der Reife und des Stäubens aufgelöst wird;

4. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke nur teilweise aufgelöst wird;

5. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke nicht aufgelöst wird.

Diejenigen Pflanzen, die zu den Gruppen 1, 2 und 3 gehören, bezeichne ich als Pflanzen mit »Nicht-Stärkepollen», diejenigen, die zu den Gruppen 4 und 5 gehören, als Pflanzen mit »Stärkepollen». Die Gruppe 3 stellt eigentlich einen Übergang zwischen Pflanzen mit stärkefreiem und denjenigen mit stärkeführenden Pollen dar, schliesst sich aber mit der von mir benutzten Begrenzung näher an den ersteren als

an den letzteren an. Die nicht selten vorliegenden Schwierigkeiten, eine Pflanze in die eine oder die andere Gruppe einzureihen, dürfte aus der Besprechung der untenstehenden Tabelle hervorgehen.

Verzeichnis der untersuchten Pflanzen.

	Nicht-Stärkepollen			Stärkepollen	
	Die Stärke wird, wenn überhaupt vorhanden, vor der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife und des Stäubens aufgelöst	Die Stärke wird nur teilweise aufgelöst	Die Stärke wird nicht aufgelöst
Juniperus communis		+			
Sparganium submuticum					+
Milium effusum					+
Calamagrostis neglecta					+
Hierochloa alpina					+
Anthoxanthum odoratum					+
Phleum alpinum					+
» *pratense*					+
Carex vaginata					+
» *atrata*					+
Eriophorum Scheuchzeri					+
» *polystachyum*					+
Scirpus cæspitosus					+
» *acicularis*					+
Juncus trifidus				+	
» *biglumis*				+	
» *filiformis*				+	
Luzula Wahlenbergii			+		
» *frigida*			+		
Tofieldia palustris	+				
Orchis maculata				+	
Habenaria conopsea		+			
» *albida*	+				
Coeloglossum viride				+	
Chamorchis alpina		+			
Salix polaris		+			

	Nicht-Stärkepollen			Stärkepollen	
	Die Stärke wird, wenn überhaupt vorhanden, vor der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife und des Stäubens aufgelöst	Die Stärke wird nur teilweise aufgelöst	Die Stärke wird nicht aufgelöst
Salix herbacea		+			
» *reticulata*		+			
» *glauca*		+			
» *hastata*		+			
Rumex acetosella					+
» *arifolius*					+
» *domesticus*					+
Oxyria digyna					+
Polygonum viviparum . . .			+		
» *convolvulus* . . .				+	
» *aviculare*				+	
Chenopodium album					+
Stellaria media	+				
» *graminea*	+				
» *alpestris*	+				
» *nemorum*	+				
Cerastium trigynum	+				
» *alpinum*	+				
» *vulgare*	+				
Alsine stricta	+				
» *biflora*	+				
Viscaria alpina	+				
Silene acaulis	+				
*Melandrium *lapponicum* . .	+				
Wahlbergella apetala	+				
» *affinis*	+				
Trollius europaeus		+			
Caltha palustris		+			
Thalictrum alpinum					+
Ranunculus acer					+
» *repens*					+
» *glacialis*					+

	Nicht-Stärkepollen			Stärkepollen	
	Die Stärke wird, wenn überhaupt vorhanden, vor der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife und des Stäubens aufgelöst	Die Stärke wird nur teilweise aufgelöst	Die Stärke wird nicht aufgelöst
Ranunculus nivalis					+
» *pygmaeus* . . .					+
Papaver nudicaule			+		
» *radicatum*				+	
Sinapis arvensis				+	
Erysimum cheiranthoides . .	+				
» *hieraciifolium* . .	+				
Barbarea vulgaris	+				
Arabis alpina	+				
» *arenosa*	+				
Cardamine pratensis			+		
Capsella bursa pastoris . . .	+				
Draba magellanica	+				
» *incana*	+				
» *nivalis*	+				
Sedum annuum		+			
Rhodiola rosea	+				
Saxifraga rivularis		+			
» *stellaris*	+				
» *nivalis*	+				
» *aizoides*		+			
» *groenlandica* . . .	+				
» *cernua*		+			
» *oppositifolia* . . .		+			
Parnassia palustris		+			
Fragaria vesca				+	
Rubus saxatilis				+	
» *arcticus*					+
» *chamaemorus*		+			
» *idaeus*				+	
Potentilla verna				+	
» *norvegica*					+

	Nicht-Stärkepollen			Stärkepollen	
	Die Stärke wird, wenn überhaupt vorhanden, vor der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife und des Stäubens aufgelöst	Die Stärke wird nur teilweise aufgelöst	Die Stärke wird nicht aufgelöst
Sibbaldia procumbens					+
Comarum palustre	+				
Geum rivale					+
Dryas octopetala			+		
Spiraea ulmaria					+
Alchemilla glomerulans . . .					+
Prunus padus					+
Trifolium pratense	+				
» *repens*	+				
Astragalus alpinus	+				
» *frigidus*	+				
Geranium silvaticum					+
Viola biflora		+			
Chamaenerium angustifolium				+	
Epilobium anagallidifolium .					+
» *davuricum*					+
» *alsinifolium* . . .					+
Anthriscus silvestris	+				
Carum carvi	+				
Angelica archangelica	+				
Cornus suecica					+
Pyrola minor		+			
» *rotundifolia*		+			
» *secunda*			+		
Loiseleuria procumbens . . .		+			
Bryanthus coeruleus		+			
Cassiope tetragona		+			
» *hypnoides*		+			
Myrtillus nigra		+			
» *uliginosa*		+			
Vaccinium vitis idaea . . .		+			
Oxycoccus microcarpus . . .			+		

	Nicht-Stärkepollen			Stärkepollen	
	Die Stärke wird, wenn überhaupt vorhanden, vor der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife und des Stäubens aufgelöst	Die Stärke wird nur teilweise aufgelöst	Die Stärke wird nicht aufgelöst
Andromeda polifolia			+		
Diapensia lapponica		+			
Trientalis europaea				+	
Myosotis silvatica	+				
» *arvensis*	+				
Echinospermum deflexum . .	+				
Polemonium campanulatum .				+	
Gentiana nivalis	+				
» *tenella*	+				
Menyanthes trifoliata				+	
Veronica fruticans		+			
» *alpina*				+	
» *serpyllifolia*				+	
Melampyrum pratense . . .	+				
» *silvaticum* . .	+				
Euphrasia minima		+			
Bartschia alpina		+			
Rhinanthus minor			+		
Pedicularis lapponica	+				
» *hirsuta*	+				
Pinguicula vulgaris					+
» *alpina*					+
» *villosa*					+
Linnaea borealis		+			
Valeriana officinalis	+				
Campanula rotundifolia . . .			+		
» *uniflora*			+		
Taraxacum vulgare	+				
Solidago virgaurea	+				
Erigeron elongatus	+				
» *uniflorus*	+				
Antennaria dioica	+				

	Nicht-Stärkepollen			Stärkepollen	
	Die Stärke wird, wenn überhaupt vorhanden, vor der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife aufgelöst	Die Stärke wird während der Reife und des Stäubens aufgelöst	Die Stärke wird nur teilweise aufgelöst	Die Stärke wird nicht aufgelöst
Gnaphalium norvegicum . .	+				
» *supinum*	+				
Achillea millefolium	+				
Matricaria inodora	+				
Chrysanthemum leucanthemum	+				
Saussurea alpina	+				
Cirsium heterophyllum . . .	+				
Summe	59	32	12	19	39

Meine Untersuchung umfasst demnach 161 Arten und von diesen sind 103 als Pflanzen mit Nicht-Stärkepollen und nur 58 als solche mit Stärkepollen zu bezeichnen. Unter den untersuchten Pflanzen sind 27 Anemophilen und 134 Entomophilen. Die Anemophilen zählen 3 Arten mit Nicht-Stärkepollen (*Juniperus* und die beiden untersuchten *Luzula*-Arten, welche letzteren doch zu der Übergangsgruppe gehören) und 24 mit Stärkepollen, die Entomophilen dagegen 100 Arten mit Nicht-Stärkepollen und nur 34 mit Stärkepollen. Das Hauptresultat STERNER's, dass die stärkeführenden Entomophilen im nördlichsten Skandinavien drei und ein halb Mal so zahlreich seien wie die stärkefreien, hat sich also nicht bestätigen lassen; im Gegenteil sind nach meiner Untersuchung die stärkeführenden Entomophilen weniger zahlreich als die stärkefreien. Der nach STERNER (1913, S. 19) offenbare Beweis für die Richtigkeit der LIDFORSS'schen Regel existiert nicht; die LIDFORSS'sche Regel ist sogar unrichtig. — Zu seinem irreführenden Resultat ist STERNER dadurch gekommen, dass er teils in seinen Primärangaben den Pollen mehrerer Pflanzen als stärkeführend bezeichnet hat, während in der Tat Stärkefreiheit vorliegt (siehe näher unten), teils in seiner tabellarischen Übersicht diejenigen Pflanzen, deren Pollen als »fast stärkefrei» oder »ausseror-

dentlich stärkearm» bezeichnet wird, ohne Bedenken al Pflanzen mit Stärkepollen aufführt.

Die von mir untersuchten 134 entomophilen Pflanze verteilen sich auf die fünf oben erwähnten Gruppen in fol gender Weise:

1. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke, wenn überhaupt solche vorhanden ist, schon vor der Reife aufgelöst ist . . . . 59 Arte
2. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke während der Reife aufgelöst wird . . . . 31 Arte
3. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke während der Reife und des Stäubens aufgelöst wird . . . . 10 Arte
4. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke nur teilweise aufgelöst wird . . . . 14 Arte
5. Pflanzen mit Pollen, dessen Stärke nicht aufgelöst wird . . . . 20 Arte

Nun möchte ich meine Ergebnisse etwas besprechen un sie mit denen anderer Autoren vergleichen.

Unter den Gymnospermen habe ich nur *Juniperus communis* untersucht. Die unreifen Pollenkörner dieser Pflanz sind strotzend voll Stärke; während der Reife wird aber di Stärke gelöst und im stäubenden Pollen findet man nur ausnahmsweise vereinzelte Stärkekörner. Nach LIDFORSS (1899 S. 304) soll der Pollen von *Juniperus* in den schwedische Hochgebirgen sehr stärkereich sein, STERNER fand dagege die Pollenkörner zum grössten Teil stärkefrei. In Steiermar beobachtete MOLISCH (1893, S. 444) vorzugsweise das Fehle von Stärke im *Juniperus*-Pollen. Nach übereinstimmende Angaben von TREUB (1881, S. 38) und JURÁNYI (1882, S. 840 enthalten die Pollenkörner der Cycadeen (*Zamia muricata Z. furfuracea* und *Ceratozamia longifolia*) in unreifem Zustand viel Stärke, die aber später verschwindet, so dass die reife Pollenkörner stärkefrei sind. *Podocarpus cupressina* und *P bracteata* besitzen in dem stäubenden Pollen eine variierend Menge Stärke; der Pollen von *Cupressus funebris*, *C. Lawsoniana* und *C. glauca* ist unreif ganz voll Stärke, zur Zei des Stäubens dagegen völlig frei davon; bei *C. thurifera* un *C. Benthami* können noch gelegentlich im reifen Pollen Stärkekörner auftreten (TISCHLER 1910, S. 233). Bei den *Pinus*-Arten wechselt der Stärkegehalt sehr. In der Schweiz, sowi

ei den aussereuropäischen, in Java kultivierten Spezies urde wenig Stärke und viel Fett, in Österreich und Schween viel Stärke gesehen; in Deutschland ist der Stärkegehalt echselnd; die Pollenkörner von *Larix europaea* und *Taxus* *accata* sind stärkeführend (vgl. Angaben von NÄGELI 1858, . 388, MOLISCH 1893, S. 444, LIDFORSS 1899, S. 294, TISCHLER 910, S. 233 und 1917, S. 433). Bei *Picea excelsa* gibt MANGIN 1886, S. 517) Stärkereichtum an, TISCHLER (1917, S. 455) fand agegen in den ausstäubenden Pollen dieser Pflanze ganz usserordeutlich wenig, ja selbst gar keine Stärke.

Die Pollenkörner der Gramineen und die der Cyperaceen ind nach übereinstimmenden Angaben aller Autoren immer ehr stärkereich, und diese Tatsache wird durch meine Unersuchungen bestätigt. TISCHLER (1910, S. 228) hebt beonders hervor, dass auch die Riesengräser der Tropen wie *'hysanolaena* und *Dendrocalamus* einen Pollen besitzt, in enen reichliche Mengen Stärke vorhanden sind; es wäre ohl aber nicht anzunehmen, dass diese Riesengräser besoners »ökonomisch» mit ihrem Baumaterial umgehen müssen. ach LIDFORSS liegt ja, wie schon oben erwähnt wurde, die iologische Bedeutung der Stärke im anemophilen Pollen auf em ökonomischen Gebiete. TISCHLER sieht dagegen in dem onstanten Vorkommen von Stärke im reifen Pollen besonerer Pflanzengruppen vielmehr eine Erscheinung, die eine rklärung vorläufig noch spotten.

Der Pollen der Juncaceen wird in der Literatur als stärkeeich angegeben. Bei den von mir untersuchten *Juncus*-rten beobachtete ich aber im stäubenden Pollen eine beinnende Stärkelösung; die reifen Pollenkörner waren freilich och reich an Stärke, die unreifen waren aber noch stärkeeicher. Die Stärkekörner des reifen Pollens färbte sich mit od rotbraun. In den Pollenkörnern der beiden untersuchten *uzula*-Arten erwies sich die Stärke beim Stäuben schon einahe aufgelöst zu sein; die meisten Pollenkörner waren chon stärkefrei, in anderen war dagegen eine geringe Stärkeenge vorhanden. Die Stärke färbte sich schon im unreifen 'ollen mit Jod rotbraun. — STERNER (1913, S. 7) bezeichnet er Pollen von *Luzula Wahlenbergii* ohne weiteres als stärkeeich; nach LIDFORSS (1899, S. 294) enthält der *Luzula*-Pollen eichliche Stärkemengen.

Unter den Liliforen sind einige Arten von MOLISCH

(1893, S. 444) untersucht worden; sie hatten alle ausser *Iris germanica* einen stärkefreien Pollen. *Iris pseudacorus* ist nach MANGIN (1886, S. 516) stärkefrei, eine andere Iridacee, *Trimezia lurida*, dagegen nach TISCHLER (1910, S. 237) stärkeführend.

Die Orchideen wechseln in bezug auf den Stärkegehalt des Pollens. Bei den von mir untersuchten erwiesen sich die Pollenkörner von *Orchis maculata* und *Coeloglossum viride* in der Regel stärkeführend, es war aber leicht zu beobachten, dass die Stärke der stäubenden Körner schon in Auflösung begriffen waren; ein Teil der Pollenkörner war sogar stärkefrei. Bei *Habenaria conopsea* und *Chamorchis alpina* wird die Stärke während der Reife aufgelöst, so dass der stäubende Pollen stärkefrei ist; bei *Habenaria albida* löst sich der Stärke schon vor der Reife des Pollens. — STERNER's Angabe in bezug auf *Coeloglossum viride* habe ich bestätigen können; seine Angabe über *Habenaria conopsea* »die meisten Pollenkörner stärkereich, einige stärkefrei» trifft nicht den stäubenden Pollen wohl aber den unreifen. Nach MOLISCH's (1893, S. 443) Angaben ist der Pollen von *Cephalanthera pollens, Epipactis latifolia, Habenaria conopsea, Orchis militaris* und *Platanthera bifolia* stärkefrei.

Unter den Amentaceen habe ich nur einige *Salix*-Arten untersucht; der stäubende Pollen erwies sich bei allen stärkefrei. Die Stärke wird verhältnismässig früh aufgelöst, und in dem Pollen findet man unmittelbar vor der Reife nur ziemlich geringe Stärkemengen. Der *Salix*-Pollen bildet einen Übergang zwischen den Gruppen 1 und 2, ich finde doch besser, sie zu der Gruppe 2 als zu der Gruppe 1 hinzurechnen. In bezug auf den Stärkegehalt anderer Amentaceen sind die Angaben ziemlich wechselnd; die *Populus*-Arten besitzen nach LIDFORSS einen stärkeführenden Pollen; bei *Alnus* und *Betula* gibt NÄGELI in der Schweiz ein fast völliges Fehlen der Stärke an, während LIDFORSS in Schweden, TISCHLER in Deutschland und MANGIN in Frankreich einen reichlichen Stärkegehalt fanden. Der Pollen von *Corylus* und *Carpinus* ist nach LIDFORSS stärkeführend, bei *Quercus robur* ist der Stärkegehalt in manchen Körnern nur gering, und in bezug auf *Juglans regia* wird bemerkt, dass viele Körner stärkefrei sind. In dem Pollen zweier *Castanea*-Arten fand TISCHLER im Zustande des Stäubens kein einziges Stärkekorn,

er unreife Pollen besass jedoch bei beiden Arten Stärke, enngleich niemals in besonders grossen Mengen.

Unter den Polygonaceen war der Pollen der untersuchten rten der Gattungen *Rumex* und *Oxyria* immer sehr stärkeeich; bei den untersuchten *Polygonum*-Arten machte sich agegen eine Auflösung der Stärke während der Reife des ollens geltend, welche Auflösung sogar dahin führte, dass ie meisten Pollenkörner bei *Polygonum viviparum* im Stäuben ärkefrei waren. Eine ähnliche Stärkelösung hat auch ISCHLER (1917, S. 434) in Deutschland bei *Polygonum viviarum* und *P. convolvulus* beobachtet; bei der ersten Art aren die meisten, bei der letzten sogar fast alle Körner beim täuben schon frei von Stärke. TISCHLER beobachtete auch ei einigen *Rumex*-Arten eine beginnende Stärkelösung im äubenden Pollen.

Der Pollen von *Chenopodium album* war sehr stärkereich; TERNER beobachtete aber alle Übergänge zwischen stärkeeien bis zu stärkereichen Pollenkörnern. Bei *Ch. bonus enricus* sah TISCHLER (1917, S. 435) die typischen Übergänge on Stärkestrotzen zu Stärkefreihet. Nach MOLISCH und IDFORSS ist der Pollen der *Chenopodium*-Arten stärkereich.

Bei den Caryophyllaceen ist es besonders charakteristisch, ass der Pollen schon in einem frühen Stadium stärkefrei t. Ich habe 14 Arten dieser Familie untersucht; bei allen ar der Pollen schon vor der Reife völlig stärkefrei. Die tärkefreihet des Caryophyllaceen-Pollens ist schon TISCHLER 917, S. 435) und STERNER (1913, S. 19) aufgefallen. STERNER bt aber eine Ausnahme an, nämlich *Cerastium alpinum;* er Pollen dieser Pflanze wäre »ausserordentlich stärkereich». h habe diese Art mehrmals untersucht, aber nie eine pur Stärke finden können. Die Zellwände der Pollenkörner erden aber von Jod stark braun gefärbt, und diese Tatche hat vielleicht STERNER irregeführt.

Die Ranunculaceen wechseln in bezug auf den Stärkehalt des Pollens. *Clematis, Ranunculus, Ficaria* und *Thatrum* sind mit Stärkepollen versehen, *Eranthis, Trollius, nemone, Helleborus, Caltha, Paeonia* und *Aconitum* haben agegen die Stärke schon umgesetzt. Der Pollen von *Aquigia* soll bisweilen stärkefrei, bisweilen stärkehaltig sein (vgl. ISCHLER 1917, S. 435). STERNER's Angabe, dass die Mehrhl der Pollenkörner von *Thalictrum alpinus* stärkefrei sei,

habe ich nicht bestätigen können. LIDFORSS (1899, S. 297) gibt der Pollen dieser Pflanze als reich stärkeführend an.

Bei *Papaver nudicaule* öffnen sich die Antheren schon in der Knospe; der Pollen ist dann stärkeführend. Die Stärke wird aber allmählich aufgelöst, und bei der Blütenöffnung sind die meisten Pollenkörner schon stärkefrei. Nach den Angaben von TISCHLER (1917, S. 436) verhält sich *Papaver somniferum* auf dieselbe Weise. Bei *Papaver radicatum* beobachtete ich, dass der Pollen bei der Blütenöffnung noch nicht völlig stärkefrei war.

Unter den Cruciferen habe ich 11 Arten untersucht. Von diesen besassen 9 Arten einen Pollen, der sich schon auf einem frühen Stadium stärkefrei zeigte. Bei *Sinapis arvensis* war die Stärkelösung beim Stäuben begonnen, die Körner waren aber nicht stärkefrei, bei *Cardamine pratensis* waren dagegen die meisten Pollenkörner beim Stäuben schon stärkefrei. Diese Angaben stimmen gut mit denen von TISCHLER (1917, S. 428 und 436) überein. TISCHLER sah aber bisweilen der *Capsella*-Pollen beim Stäuben stärkeführend; ich habe ihn nur stärkefrei gesehen. STERNER gibt an, dass die Pollenkörner von *Arabis alpina* stärkehaltig, nur einzelne stärkefrei seien; ich habe diese Pflanze mehrmals untersucht und den Pollen immer stärkefrei gefunden; TISCHLER hat auch in Deutschland nur stärkefreien Pollen von dieser Pflanze gesehen.

Der Pollen der untersuchten Crassulaceen und Saxifragaceen ist stärkefrei. Die Stärkelösung findet bei einigen Arten vor der Reife, bei anderen während der Reife statt (vgl. weiter die Tabelle).

Innerhalb der Rosaceen wechselt der Stärkegehalt wie bei den Ranunculaceen; sogar innerhalb einer und derselben Gattung ist der Stärkegehalt sehr variierend. So fand ich bei *Rubus arcticus* eine reiche Menge Stärke im stäubenden Pollen, bei *R. saxatilis* und *R. idaeus* war die Stärkelösung schon beim Stäuben angefangen, bei *R. chamaemorus* findet sie dagegen während der Reife statt, und die stäubenden Körner sind stärkefrei. Am frühesten wird die Stärkelösung bei *Comarum palustre* abgeschlossen. STERNER gibt an, dass die Pollenkörner von *Rubus arcticus*, *R. saxatilis* und *Spiræa ulmaria* nur sehr geringe Stärkemengen enthalten; ich habe sie alle stärkereich gefunden. Die letzte Art ist nach TISCHLER

auch in Deutschland stärkereich. Nach den Literaturangaben zu beurteilen hat *Sorbus aucuparia* einen stärkefreien Pollen, *Crataegus*, *Potentilla*, *Sibbaldia*, *Sanguisorba* und *Geum* dagegen Stärkepollen. Bei *Rubus*, *Fragaria* und *Dryas* werden im allgemeinen Übergänge zwischen stärkehaltigem und stärkefreiem Pollen angegeben.

Die Leguminosen besitzen nach übereinstimmenden Angaben in der Literatur einen stärkefreien Pollen. Meine Untersuchung bestätigt diese Angaben. Nur STERNER sah bei *Trifolium pratense* stärkereiche Pollenkörner. Diese Angabe dürfte aber kaum richtig sein. Ich sah den Pollen dieser Pflanze immer stärkefrei, und NÄGELI (1858, S. 388) fand in der Schweiz, MARTIN (1913, S. 114) in Nordamerika und TISCHLER (1917, S. 429) in Ostpreussen nur stärkefreie Körner.

Nach STERNER ist der Pollen von *Viola biflora* stärkereich; ich fand dagegen in derselben Weise wie TISCHLER den stäubenden Pollen stärkefrei.

Die Umbelliferen sind alle typisch stärkefrei, die Cornaceen dagegen stärkehaltig.

Bei den Ericaceen wird die Stärke der Pollenkörner während der Reife aufgelöst, und in der Regel ist der Pollen beim Stäuben stärkefrei, nur ausnahmsweise beobachtet man vereinzelte Stärkekörner. Es kann aber passieren, dass man in den reifen Pollentetraden Körner findet, die voll Stärke sind; eine nähere Untersuchung zeigt aber, dass diese Körner in ihrer Entwicklung gehemmt sind. Bei *Pyrola secunda*, *Oxycoccus microcarpus* und *Andromeda polifolia* wird die Stärkeumsetzung nicht selten etwas verzögert und im stäubenden Pollen findet man dann neben den stärkefreien Körnchen auch solche, die ein wenig stärkeführend sind. Beim Untersuchen des Ericaceen-Pollens muss man aber besonders darauf achten, dass der Pollen völlig reif ist, da man sonst den Eindruck bekommt, als ob man mit einem stärkeführenden Pollen zu tun hätte. STERNER's Angaben, dass *Bryanthus coeruleus* und *Cassiope tetragona* Stärkepollen besitzen, stehen wahrscheinlich damit im Zusammenhang, dass er einen nicht völlig reifen Pollen untersuchte.

Wahrscheinlich haben die Borragineen einen typisch stärkefreien Pollen. Die drei von mir untersuchten Arten waren stärkefrei und MOLISCH (1893, S. 443) gibt Stärkefrei-

heit beim Pollen von *Borrago officinalis* und *Symphytum officinale* an. STERNER's Angabe über stärkeführenden Pollen bei *Lycopsis arvensis* dürfte nicht richtig sein. TISCHLER (1917, S. 430) fand den Pollen dieser Pflanze in Ostpreussen stärkefrei, und ich habe ihn in Upsala ebenfalls stärkefrei gesehen.

Von den Labiaten habe ich bei Abisko keine Repräsentanten gefunden. STERNER behauptet indessen, dass *Brunella vulgaris* im nördlichen Schweden einen stärkeführenden Pollen habe. TISCHLER fand aber in Deutschland keine Stärke, und in Upsala habe ich nur stärkefreien Pollen gesehen.

Die Scrophulariaceen-Gattungen wechseln in bezug auf den Stärkegehalt des Pollens. Die *Veronica*-Arten, *V. alpina* und *V. serpyllifolia*, haben einen stärkeführenden Pollen, *V. fruticans* hat dagegen einen stärkefreien. Der Pollen von *Melampyrum* und *Pedicularis* ist schon vor der Reife stärkefrei, derjenige von *Euphrasia* und *Bartschia* wird während der Reife stärkefrei, derjenige von *Rhinanthus* wird dagegen erst während des Stäubens stärkefrei. Aus der Literatur sei erwähnt, dass der Pollen der *Melampyrum*-Arten nach MOLISCH und TISCHLER stärkefrei ist, derjenige von *Euphrasia* und der von *Rhinanthus minor* nach TISCHLER stärkefrei, der von *Rhinanthus major* nach MOLISCH stärkereich. Der Pollen von *Veronica chamaedrys* und *V. fruticulosa* hat nach TISCHLER einen wechselnden Stärkegehalt, derjenige von *V. beccabunga* wird dagegen als stärkefrei angegeben. Nach NÄGELI ist der Pollen von *Veronica beccabunga* stärkefrei, derjenige von *V. chamaedrys* dagegen stärkeführend. STERNER hat den Pollen von 6 Scrophulariaceen (*Veronica fruticans, V. alpina, Melampyrum silvaticum, Euphrasia latifolia, Bartschia alpina* und *Rhinanthus groenlandicus*) untersucht, und seine Angaben wechseln für sämtliche Arten von stärkereich bis stärkearm oder stärkefrei.

Nach den Literaturangaben (NÄGELI, MOLISCH, TISCHLER und STERNER) haben die Caprifoliaceen, Rubiaceen und Dipsacaceen einen stärkefreien Pollen, und meine Beobachtungen bestätigen diese Angaben. Bei den Campanulaceen (wenigstens bei den *Campanula*-Arten) findet die Stärkeumsetzung eben kurz vor dem Stäuben und während desselben statt.

Die von mir untersuchten *Campanula rotundifolia* und *C. uniflora* bestätigen diese Literaturangaben.

Die Compositen haben einen typisch stärkefreien Pollen (Molisch, Tischler). Sterner erwähnt aber mehrere Compositen, deren Pollen stärkeführend wäre; der Pollen von *Achillea millefolium* wäre sogar sehr stärkereich und der von *Cirsium heterophyllum* ausserordentlich stärkereich. Diese Angaben sind aber nicht richtig. Diese Unrichtigkeiten sind schon Tischler (1917, S. 439) aufgefallen; er vermutet, dass sich Sterner durch die punktförmigen Öffnungen in der Exine habe irritieren lassen, die bei schwächeren Vergrösserungen Bilder von kleinen mit Jod dunkel gefärbten Stärkekörnchen vortäuschen.

Blicken wir nun auf die obenstehende Auseinandersetzung n bezug auf den Stärkegehalt des Pollens zurück, so müssen wir sagen, dass sich die hochnordischen Arten bezüglich des Stärkereichtums oder der Stärkefreiheit ihres Pollens nicht von verwandten Arten anderer Gebiete unterscheiden. Also: wenn der Pollen einer Pflanze im nördlichsten Skandinavien stärkeführend ist, so ist der Pollen derselben oder derjenige ler mit ihr nahe verwandten Pflanzen südlicherer Gegenden benfalls stärkeführend; und ferner: wenn der Pollen südicherer Pflanzen stärkefrei ist, so ist auch der Pollen dieser Pflanzen oder derjenige der mit ihr nahe verwandten, wenn ie in nördlicheren Gebieten wachsen, stärkefrei. Diese Ergebnisse widersprechen ja vollkommen die von Sterner . g. Lidforss'sche Regel, nach welcher sich die Pflanzen ler regio alpina durch den Stärkereichtum ihres Pollens auseichnen würden, und welche Regel sich Sterner so grosse Mühe gegeben hat, zu beweisen, und sie zeigen, dass die limatischen Bedingungen keinen Einfluss oder wenigstens einen grösseren Einfluss auf den Stärkegehalt des Pollens aben. Sie bestätigen indessen durchaus die Schlussfolerungen, die Tischler aus seinen Untersuchungen gezogen at. Tischler schreibt freilich (1917, S. 439): »Eine recht leine Anzahl von Pflanzen dürfte sich nach den vorliegenen Beobachtungen im hohen Norden anders verhalten als n gemässigteren Klimaten». Dieser Ausspruch basiert auf inigen schon oben erwähnten unrichtigen Angaben von Sterner, und sie wäre ohne diese nie geschrieben.

Literaturverzeichnis.

JURÁNYI, L., Beiträge zur Kenntniss der Pollen-Entwicklung der Cycadeen und Coniferen. — Bot. Zeitung, Jahrg. 40, Leipzig 1882.

LIDFORSS, B., Zur Biologie des Pollens. — Jahrb. für wiss. Bot., Bd. 29, Berlin 1896.

—, Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens. — Jahrb. für wiss. Bot., Bd. 33, Leipzig 1899.

MANGIN, L., Recherches sur le pollen. — Bull. de la soc. bot. de France, T. 33, Paris 1886.

MARTIN, I. N., The physiology of the pollen of Trifolium pratense. — Bot. Gaz., V. 56, Chicago 1913.

MOLISCH, H., Zur Physiologie des Pollens. — Sitz.-ber. der Akadem. der Wiss., Math.-nat. Kl., Abt. 1, Bd. 102, Wien 1893.

NÄGELI, C., Die Stärkekörner. — Pflanzenphysiologische Untersuchungen von C. NÄGELI und C. CRAMER, Zürich 1858.

STERNER, E., Pollenbiologische Studien im nördlichsten Skandinavien. — Arkiv för Botanik, Bd. 12, Stockholm 1913.

TISCHLER, G., Untersuchungen über den Stärkegehalt des Pollens tropischer Gewächse. — Jahrb. für wiss. Bot., Bd. 47, Leipzig 1910.

—, Pollenbiologische Studien. — Zeitschr. für Bot., Jahrg. 9, Jena 1917.

TREUB, M., Recherches sur les Cycadées. — Ann. der jard. bot. de Buitenzorg, V. 2, Leiden 1881.

Tryckt den 24 december 1918.

Uppsala 1918. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 18.

Genetische Studien über die Blüten von Papaver somniferum L.

Von

BIRGER KAJANUS.

Mit 3 Tafeln.

Mitgeteilt am 23. Oktober 1918 durch G. LAGERHEIM und C. LINDMAN.

Der Gartenmohn, *Papaver somniferum*, ist eine ausserordentlich polymorphe Pflanze. Ihre Mannigfaltigkeit äussert sich vor allem in den Blüten, deren prächtige Kronen in sehr wechselnder Weise gefärbt sein können, zugleich ganzrandig bis mehr oder weniger stark gefranst, einfach bis mehr oder weniger stark gefüllt sind und ausserdem mehrere besondere Merkmale zeigen können; manche Differenzen finden sich ferner im Aussehen der Kapseln und der Samen, besonders der letzteren. Aber auch sonst ist die Art in vieler Hinsicht veränderlich: in der Höhe der Pflanzen, in der Dicke der Stengel, in der Schlitzung der Blätter, in der Nuance des Grüns u. a.

Mit der Genetik dieser variablen Art haben sich früher hauptsächlich DE VRIES,[1] FRUWIRTH[2] und HURST[3] beschäf-

---

[1] H. DE VRIES: Die Mutationstheorie. Leipzig 1901—1903.
[2] C. FRUWIRTH: Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger ndwirtschaftlichen Kulturpflanzen. II. Naturw. Ztschr. f. Land- u. Forstw. d 2. Stuttgart 1904.
[3] C. C. HURST: Mendelian Characters in Plants and Animals. Rep. onf. Gen. London 1906.

tigt; was sie hierbei gemacht haben, ist allerdings in Anbetracht der starken Polymorphie der Pflanze nicht viel, aber immerhin bemerkenswert und teilweise von grossem Interesse. Insofern die Mitteilungen dieser Forscher sich auf solche Merkmale beziehen, die ich selbst untersucht habe, werden sie hier referiert, um später an geeigneten Stellen kurz besprochen zu werden.

Die von DE VRIES erhaltenen Resultate gründen sich auf Kreuzungen, die von ihm in den neunziger Jahren studiert wurden; er untersuchte u. a. Farbe,[1] Füllung[2] und Fransung[3] der Blüten. In bezug auf die Farbe kreuzte er in erster Linie die beiden Varietäten *Mephisto* und *Danebrog*, welche sich namentlich durch die Farbe der vier grossen Herzflecken am Grunde der Blumenblätter unterscheiden. Diese sind bei *Mephisto* schwarz, bei *Danebrog* weiss. Die Kreuzung, die in beiderlei Verbindungsweise vorgenommen wurde, ergab in beiden Fällen im wesentlichen dieselben Resultate. F_1 war wie *Mephisto*, F_2 spaltete in ungefähr 3 *Mephisto* : 1 *Danebrog;* von den verfolgten F_2-*Mephistos* hatte ein Drittel konstante und zwei Drittel einfach spaltende Nachkommenschaft; die F_2-*Danebrogs* waren in der Nachkommenschaft konstant. Entsprechende Verhältnisse zeigten sich bei weiterer Fortsetzung der Versuche.

Ausserdem kombinierte DE VRIES die weissblühende Varietät *Schwan* (♀) mit *Mephisto* (♂). F_1 hatte »die Blütenfarbe des Vaters», F_2 zeigte »ausser den Farben der Eltern noch zwei neue Typen, *Danebrog* (rot mit weissem Herzflecken) und Violett (blassviolett mit schwarzen Herzflecken)». Die Verteilung in F_2 war ungefär 12 *Mephisto* + Violett (die Zahlen dieser beiden Gruppen konnten nicht getrennt angegeben werden : 3 *Danebrog* : 1 weiss, woraus geschlossen wird, dass *Mephisto* aus Violett und *Danebrog* zusammengesetzt ist. Durch eine Kreuzung zwischen *Danebrog* (♀) und einer blassvioletten Varietät (♂) wurden in der Tat »einige wenige Kinder von der Farbe des *Mephisto*» erhalten und somit die Richtigkeit der Deutung bestätigt.

Aus diesen Ergebnissen zieht DE VRIES den offenbar richtigen Schluss, dass die oben erwähnte Kreuzung zwischen

---

[1] Angef. Arb. II, S. 163—166, 168—169, 201—203.
[2] » » » » 356—358.
[3] » » » » 358.

ephisto und *Danebrog* sich eigentlich auf das Merkmalspaar assviolett und weiss bezieht, indem des *Danebrog*-Merkmal i beiden Eltern vorhanden war und sich somit an der reuzung realiter nicht beteiligte.

Um das gegenseitige Verhalten der Merkmale einfach und füllt zu studieren, nahm DE VRIES sechs Kreuzungen vor, denen *Mephisto* und *Danebrog* als einfache Sorten, *Schwan*, *ardinal* und *Double grand violet* als gefüllte Sorten verwen-t wurden. F_1 zeigte »meist geringe Grade der Umwand-ng von Staubfäden in schmale Blumenblätter», in der Kreu-ng *Kardinal* (♀) × *Mephisto* (♂) hatten die Blüten der F_1-lanzen nur je 1—2 petalodische Staubfäden, und in der ziproken Verbindung waren die Blüten der F_1-Generation gar durchweg ganz einfach. F_2 wurde nach Bastarden mit nz einfachen Blüten, nach solchen mit je 1—2 petalodischen aubfäden in den Blüten und nach solchen mit relativ stark füllten Blüten gezogen: in sämtlichen Fällen wurden Pflan-n mit einfachen und solche mit mehr oder weniger stark füllten Blüten erhalten und zwar etwa im Verhältnis 3:1; lanzen mit Spuren von Füllung wurden dabei als einfach zählt. In F_3 wurde einerseits Konstanz von sowohl einfach e gefüllt, andererseits Spaltung wie in F_2 beobachtet. DE RIES kommt auf Grundlage seiner diesbezüglichen Versuche folgendem Schlusse:

»Rechnet man Spuren von Petalodie als das Merkmal r Bastarde und eine mehr als halbstarke Füllung als das essive Merkmal, so verhält sich die Füllung im Grossen d Ganzen genau so, wie man es nach den MENDEL'schen altungsgesetzen erwarten sollte. Doch bedingt die grosse riabilität und die starke Abhängigkeit von der Lebenslage nche die Versuche erschwerende und nicht selten störende weichungen.»

Bezüglich der Beschaffenheit des Randes der Blumen-itter erwies sich bei drei von DE VRIES studierten Kreu-ngen, in denen die Sorten *Danebrog* und *Mephisto* als ganz-dige, *Kardinal* und *Schwan* als gefranste Sorten dienten, Fransung als rezessiv, indem die F_1-Pflanzen durchweg nzrandig waren. F_2 spaltete in ganzrandige und gefranste dividuen, dem Verhältnis 3:1 ungefähr entsprechend. In erhielt er teils Bestände ohne Fransen, teils solche mit sschliesslich gefransten Blumenblättern, teils auch

mischte Bestände. Zahlenmässige Bestimmungen wurd wegen der schwankenden Ausbildung der Schlitzung hi nicht gemacht.

FRUWIRTH beschäftigte sich u. a. mit der Schlitzung u mit der Farbe der Blüten. Er beobachtete (1899) das Au treten geschlitzter Blumenblätter in den Nachkommenschaft ganzrandiger Typen nach zwei und drei vorangegangenen Selbs befruchtungsakten. »Solche Pflanzen, welche geschlitzte Bl tenblätter zeigten, gaben bei Selbstbefruchtung und bei freie Abblühen Nachkommen mit ganzrandigen und geschlitzt Blütenblättern. Wiederholte Auslese von selbstbefruchtete aber auch von frei abblühenden Pflanzen mit geschlitzt Blütenblättern liess in einigen Fällen zu Nachkommenschaft gelangen, in welchen Pflanzen mit ganzrandigen Blüten w nigstens in einer Generation fehlten. In anderen Fällen bli das Schwanken zwischen Ausbildung ganzrandiger und g schlitzter Blumenblätter auch in der Nachkommenschaft tro Auslese und Selbstbefruchtung erhalten.» — »Die Schlitzu zeigte sich bei den einzelnen Pflanzen von blosser Andeutu der Schlitzung bis zur Bildung von gefransten Blumenblätte und es war auch in mehreren Fällen an ein und derselb Pflanze die eine Blüte teilweise geschlitzt, die andere g schlitzt oder eine Blüte ungeschlitzt, die andere geschlitzt Die Bildung der geschlitzten Blüten wird von FRUWIRTH spontane Variation aufgefasst.

Die Blütenfarbe wurde von FRUWIRTH bei einigen Kre zungen studiert: der Hauptversuch wurde bis in die vier Generation, die anderen Versuche nur bis in die erste Ge ration fortgeführt. Für den Hauptversuch wurden (18 zwei Sorten verwendet, die als »lilarot, unten dunkler» (und »weiss, unten lila» (♂) bezeichnet werden. F_1 w »weiss, unten lila», »es war aber lila etwas stärker auf treten, so dass man die Blütenfarbe genauer als lila Hau unten lila bezeichnen kann». F_2 spaltete in Individuen m dem dominierenden und solche mit dem rezessiven Merkm ungefähr laut dem Verhältnis 3:1. Auch die folgenden G nerationen entsprachen den Forderungen der einfachen ME DEL'schen Regel. — Bei den übrigen Versuchen wurde drei Fällen »rot, unten weiss» mit »weiss, unten lila» in b den Richtungen gekreuzt; die Bastarde waren »weiss, unt lila».

Hurst schreibt in bezug auf seine Kreuzungen, welche ie Farbe betrafen, folgendes: »Three pairs of Mendelian haracters were met with, viz. coloured and white flowers, urple and red flowers, black and white basal area of petals - the first-named of the pair being dominant over the other, hich is recessive. The first two pairs are probably, like ie sweet pea, due to three pairs of unit-characters — prence and absence of *C*, presence and absence of *R*, presence id absence of *B* — presence being dominant. The remaing pair, black and white basal area of petals, may be reirded as presence and absence of black pigment, presence eing dominant.» *C* und *R* sind zwei Gene, die einzeln keine arbe, vereint aber rot hervorrufen, und das Gen *B* verndert die rote Farbe in violett.

Meine eignen genetischen Studien am Gartenmohn fingen ı Jahre 1912 an und sind dann alljährlich bis zu diesem ıhre (1918) fortgesetzt worden. Als Ausgangsmaterial wurde n reichhaltiges Sortiment benutzt, das ist von verschiedenen rmen zusammengebracht hatte. Künstliche Kreuzungen ırden schon im ersten Versuchsjahre ausgeführt, wobei eichzeitig zur Untersuchung der Konstanz bzw. Inkonstanz r Elterntypen Blüten an den betreffenden Pflanzen für lbstbestäubung gebeutelt wurden; ausserdem wurde unabngig von den Kreuzungen eine beträchtliche Anzahl von olierungen vorgenommen. Neue Kreuzungen wurden in den hren 1913 und 1915 gemacht, dabei mit Pflanzen, die zu nen Linien gehörten; indessen wurden auch in diesen llen Blüten an den Elternpflanzen zur Erzielung von Konollbeständen eingeschlossen.

Bei den Kreuzungen, die sämtlich im Juli stattfanden, ırde für jede Verbindung je eine Knospe vorsichtig kastriert, e noch Pollen aus den Staubbeuteln ausgetreten war (diese nen sich nämlich bei dem Gartenmohn teilweise schon im ıospenstadium) und dann mit einem Pergaminbeutel umben; gleichzeitig wurden Pflanzen zur Pollenlieferung auswählt und an denselben je eine Blütenknospe im ziemlich tgeschrittenen Stadium in ähnlicher Weise isoliert. Nach em oder zwei Tagen wurden die kastrierten Blüten be-

stäubt, wobei die Narben derselben mit dem Staublätterkranz der pollenliefernden Blüten leicht bestrichen wurden; nach der Pollinierung wurden die Blüten mit den Pergaminbeuteln wieder umgeben. Damit Vizinismus sicher verhindert werden sollte, wurden die Schutzhüllen erst nach mehreren Tagen, während welcher Zeit die Blumenblätter verwelkten und die Narbenhaare vertrockneten, endgültig entfernt. Sämtliche Kreuzungen, insgesamt 27, gelangen gut.

Die Kreuzungen wurden in zwei oder drei, ausnahmsweise in vier Generationen, immer nach geselbsteten Blüten, verfolgt. Die Nachkommen der im Jahre 1912 selbstbefruchteten Blüten wurden ebenfalls in zwei oder drei Generationen studiert und zwar auch stets nach gebeutelten Blüten. Bei allen Isolierungen wurden die Blüten zu geeigneter Zeit mit Pergaminbeuteln umgeben und diese ebenso lange wie bei den gekreuzten Blüten belassen; durchweg wurde an den betreffenden Pflanzen je eine Blüte in dieser Weise gebeutelt. Bei den Nachkommen wie bei dem Ausgangsmaterial ergaben die für Selbstbestäubung eingeschlossenen Blüten nicht immer Samen, im allgemeinen aber wurden solche in mehr oder weniger reichlicher Menge erzeugt.

Alle Kreuzungen und Isolierungen sowie die damit verbundenen Etikettierungen wurden von mir selbst ausgeführt, ebenso besorgte ich selbst die Samenernte. Alle Beobachtungen und Aufzeichnungen wurden ebenfalls von mir persönlich gemacht; hierbei ist zu erwähnen, dass die Farbe der Blüten durchgehends so genau wie möglich nach einem Farbenbuch[1] bestimmt wurde. Die Aussaat wurde entweder von mir oder unter meiner Kontrolle verrichtet; die Samenproben wurden in kleine Parzellen reihenweise gesät und die Bestände verzogen, wenn die Pflanzen eine genügende Grösse erreicht hatten. Bei der Musterung der Bestände wurden die blühenden Pflanzen nach und nach ausgerückt, sofern sie nicht für Isolierung, Kreuzung oder weitere Beobachtungen dienen sollten. Meine Kulturen, die im ganzen etwa 20,000 Pflanzen umfassten, wurden grösstenteils in Weibullsholm gezogen; das Versuchsfeld wurde von Jahr zu Jahr gewechselt.

[1] P. Klincksieck et Th. Valette: Code des Couleurs. Paris 1908

In den folgenden Mitteilungen werden die künstlich erzeugten Kreuzungen nebst den Elternpflanzen und ihren Nachkommen kurz beschrieben; dagegen verzichte ich auf eine Darstellung derjenigen Resultate, die an unabhängig von den Kreuzungen studierten Isolierungen und ihren in vielen Fällen spaltenden Nachkommenschaften gewonnen wurden, da sie prinzipiell nichts enthalten, was nicht bei den künstichen Kreuzungen beobachtet wurde.

Es mag hier erwähnt werden, dass die im Text oft vorkommende Abkürzung *CC* mit Nummer auf das vorher angeführte Farbenbuch hinweist.

Die Elternpflanzen der Kreuzungen.

S oder T in Klammer gibt die Bezugsquelle an, von der die betreffende Samenprobe erhalten wurde: im ersteren Falle handelt es sich um J. C. Schmidt, Erfurt, im letzteren um Trädgårdsföreningen, Gothenburg. *V* bezeichnet die genetische Grundlage für violett und *R* diejenige für rot.

P. 15 (♀ in K. 9 und K. 19).

Aus *Papaver Loreley* (T). Blüten einfach, ganzrandig, hell violett *CC* 0546 mit dunklerem Herzflecken. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend, jedoch mit Variaion der violetten Farbe von dunkel violett *CC* 556 bis hell violett *CC* 0546.

P. 21 (♀ in K. 1).

Aus *Papaver Danebrog* (T). Blüten einfach, ganzrandig, scharlachrot *CC* 31 mit weissem Herzflecken. Nachkommen ganzrandig bis gefranst, sonst wie die Stammpflanze. Eine Tochterpflanze mit gefransten Blüten lieferte eine konstant gefranste Nachkommenschaft.

P. 22 (♀ in K. 2, ♂ in K. 8 und K. 10).

Aus *Papaver Danebrog* (S). Blüten einfach, gefranst, scharlachrot *CC* 31 mit weissem Herzflecken. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 25 (♂ in K. 1).

Aus *Papaver Mephisto* (T). Blüten einfach, gefranst, scharlachrot *CC* 26 mit violettem Herzflecken. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 26 (♀ in K. 3, ♂ in K. 12 und K. 15).

Derselben Herkunft wie P. 25. Blüten wie bei P. 25. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 35 (♀ in K. 4).

Aus *Papaver Murselli fl. pl. splendens* (T). Blüten gefüllt, ganzrandig, weiss mit gestreift-gesprenkelt rotem Saume etwa *CC* 581 (6). Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 37 (♀ in K. 5).

Aus *Papaver Admiral* (S). Blüten einfach, ganzrandig, ganz weiss. Nachkommen durchweg einfach und ganzrandig, in der Farbe aber spaltend, indem von den 58 Tochterpflanzen 39 ganz weiss waren, während 19 einen violettroten Saum *CC* 581—586 hatten, der jedoch vorzugsweise an den Flanken ausgebildet war. Eine Pflanze mit solchem Saume ergab in der folgenden Generation 9 Abkömmlinge, die sämtlich weiss mit violettrotem Saume waren.

P. 39 (♀ in K. 6).

Aus *Papaver giganteum* (T). Blüten einfach, ganzrandig, ganz weiss. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 43 (♀ in K. 7).

Aus *Papaver cardinale hybridum* (S). Blüten gefüllt, ganzrandig, ganz weiss. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 47 (♀ in K. 8).

Derselben Herkunft wie P. 25. Blüten einfach, gefranst, violettrot *CC* 576 mit violettem Herzflecken. Nachkommen

ırchweg einfach und gefranst, bezüglich der Farbe aber ›altend. Die 43 Tochterpflanzen verhielten sich nämlich in lgender Weise:

6	scharlachrot	*CC* 1—26	unten	violett
16	violettrot	*CC* 576—586	»	»
7	violett	*CC* 556—528 A	»	»
5	scharlachrot	*CC* 31—36	»	weiss
7	hellrot	*CC* 21	»	»
2	weiss		»	»

In Übereinstimmung mit meinen an künstlichen Kreu- .ngen erzielten Resultaten ist diese Spaltung nach dem fol- ›nden Schema zu erläutern:

Mutterpflanze *Vv Rr*.

Nachkommenschaft	1 *VV RR*	scharlachrot, unten violett		
	2 *Vv RR*			
	2 *VV Rr*	violettrot	»	»
	4 *Vv Rr*			
	1 *VV rr*	violett	»	»
	2 *Vv rr*			
	1 *vv RR*	scharlachrot	»	weiss
	2 *vv Rr*	hellrot	»	»
	1 *vv rr*	weiss	»	»

Die für das Verhältnis 3 : 6 : 3 : 1 : 2 : 1 berechneten Zahlen ıd 8,1, 16,1, 8,1, 2,7, 5,3 und 2,7.

Mit dieser Deutung stimmt auch das Verhalten der Nach- ›mmen der verfolgten Tochterpflanzen überein.

P. 52 (♀ in K. 10).

Derselben Herkunft wie P. 35. Blüten wie bei P. 35. eine Nachkommenschaft erhalten.

P. 56 (♂ in K. 2).

Derselben Herkunft wie P. 15. Blüten wie bei P. 15. ıchkommen durchweg mit einfachen und ganzrandigen üten wie die Stammpflanze, in der Farbe aber spaltend.

Von den Tochterpflanzen waren nämlich 34 hell violett *CC* 546, unten dunkler, und 9 ganz weiss. Diese Verteilung entspricht dem Verhältnis 3 : 1; die berechneten Zahlen sind 32,25 und 10,75.

3 violette und 2 weisse Tochterpflanzen wurden verfolgt. Nach den violetten trat Spaltung in folgender Weise ein:

Nr.	violett *CC* 0546		weiss	Summe
5	13		1	14
43	6		1	7
45	68		19	87
Summe	87		21	108
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	81		27	

Nach den weissen wurden konstant weisse Nachkommenschaften erhalten.

Die Stammpflanze war augenscheinlich *Vv*.

P. 57 (♂ in K. 3).

Aus *Papaver pæoniflorum Admiral* (T). Blüten einfach, ganzrandig, weiss mit nicht ganz scharlachrotem Saume, *CC* 26 (576). Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 78 (♂ in K. 7).

Derselben Herkunft wie P. 57. Blüten einfach, ganzrandig, weiss mit schmalem, undeutlich scharlachrotem, fast violettrotem Saume, *CC* 576 (1), der besonders an den Flanken hervortrat. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 78, F. F. 7 (♂ in K. 27).

Aus der zweiten Generation von P. 78. Blüten wie bei P. 78. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 82 (♂ i K. 5).

Aus *Papaver somniferum nanum fl. pl. White Swan* (T). Blüten gefüllt, gefranst, violett *CC* 561 mit dunklerem Herzflecken. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 90 (♂ in K. 6 und K. 9).

Aus *Papaver somniferum fl. pl. gemischt* (S). Blüten etwas gefüllt, ganzrandig, dunkel violett *CC* 556 mit noch dunklerem Herzflecken. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 93 (♂ in K. 4).

Derselben Herkunft wie P. 15. Blüten wie bei P. 15. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 97.

Aus *Papaver somniferum fl. pl. gemischt* (T). Blüten einfach, gefranst, schwarzviolett *CC* 554 mit schmalem hellerem Saume *CC* 551, der besonders an den Flanken hervortrat. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 97, F. 263 (♂ in K. 25).

Aus der ersten Generation von P. 97. Blüten wie bei P. 97. Nachkommen mit der Mutterpflanze übereinstimmend.

P. 98.

Aus *Papaver somniferum fl. pl. gemischt* (S). Blüten einfach, gefranst, schwarzviolett *CC* 554 mit schmalem, scharlachrotem Saume *CC* 1 (26), der hauptsächlich an den Flanken hervortrat. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 98, F. 71 (♂ in K. 23).

Aus der ersten Generation von P. 98. Blüten wie bei P. 98. Nachkommen mit der Mutterpflanze übereinstimmend.

P. 115 (♂ in K. 21).

Aus *Papaver pœoniflorum pl. pl. purpurrot* (T). Blüten gefüllt, ganzrandig, dunkelviolett *CC* 551 mit noch dunklerem Herzflecken. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 129 (♀ in K. 14 und ♂ in K. 20).

Aus *Papaver Miss Sherwood* (T). Blüten einfach, ganzrandig, rosafarbig *CC* 3 B mit weissem Herzflecken. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 131 (♀ in K. 16).

Aus *Papaver somniferum The Bride* (T). Blüten einfach, gefranst, ganz weiss. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 132.

Derselben Herkunft wie P. 131. Blüten wie bei P. 131. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 132, F. 126 (♂ in K. 26).

Aus der ersten Generation von P. 132. Blüten wie bei P. 132. Nachkommen mit der Mutterpflanze übereinstimmend.

P. 138 (♀ in K. 17).

Derselben Herkunft wie P. 25. Blüten einfach, ganzrandig, violettrot *CC* 581 mit violettem Herzflecken. Nachkommen durchweg einfach und ganzrandig, in der Farbe aber spaltend. Die 122 Tochterpflanzen verhielten sich nämlich in folgender Weise:

16	scharlachrot	*CC* 1—26	unten	violett
47	violettrot	*CC* 576—581	»	»
28	violett	*CC* 551—541	»	»
8	scharlachrot	*CC* 31	»	weiss
16	hellrot *CC* 16—rosa *CC* 021		»	»
7	weiss		»	»

Diese Verteilung zeigt, dass die Stammpflanze wie P. 47 die Konstitution *VvRr* hatte (vgl. S. 9); die für das Verhältnis 3 : 6 : 3 : 1 : 2 : 1 berechneten Zahlen sind 22,9, 45,8, 22,9, 7,6, 15,2 und 7,6. Aus der Untersuchung der Nachkommenschaft von 12 Tochterpflanzen ging hervor, dass die angegebene Erklärung richtig ist; die violetten sind indessen teilweise *VVRr* (vgl. unten).

Die erwähnten Tochterpflanzen ergaben folgendes Resultat.

Nach einem scharlachroten *CC* 1, unten violetten Individuum (*VVRR*) war die Nachkommenhaft konstant scharlachrot *CC* 1—2, unten violett.

Nach einem scharlachroten *CC* 1, unten violetten Individuum (*VvRR*) trat Spaltung in 36 scharlachrote *CC* 1, unten violette und 16 hell scharlachrote *CC* 36, unten weisse ein, dem Verhältnis 3:1 entsprechend; die berechneten Zahlen sind 39 und 13.

Nach 2 violettroten, unten violetten Individuen (*VvRr*) wurden folgende Spaltungen erhalten:

Nr.	rot—violett, unten violett		rot—hellrot unten weiss		weiss	Summe
128	34		7		1	42
130	44		7		3	54
Summe	78		14		4	96
Verhältnis	12	:	3	:	1	
Berechnet	72		18		6	

Nach einem dunkel violetten *CC* 551, unten schwarzvioletten Individuum (*VVRr*) waren 18 Individuen scharlachrot *CC* 2, 41 Individuen dunkel violett *CC* 552 und 19 heller violett *CC* 536, sämtlich unten violett. Diese Spaltung stimmt offenbar mit dem Verhältnis 1:2:1 sehr gut überein; die berechneten Zahlen sind 19,5, 39,0 und 19,5.

Nach einem dunkel violetten *CC* 551, unten schwarzvioletten Individuum (*VVrr*) waren sämtliche Nachkommen violett *CC* (551—)556(—561).

Nach 2 violetten *CC* 561, 541, unten dunkleren Individuen (*Vvrr*) entstanden folgende Spaltungen:

Nr.	violett *CC* 556—541		weiss	Summe
86	22		3	25
226	35		6	41
Summe	57		9	66
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	49,5		16,5	

Nach einem scharlachroten *CC* 31, unten weissen Individuum (*vvRR*) war die Nachkommenschaft konstant scharlachrot *CC* 31—11, unten weiss.

Nach 2 hellroten, unten weissen Individuen (*vvRr*) traten folgende Spaltungen ein:

Nr.	scharlachrot unten weiss		hellrot—rosa unten weiss		weiss	Summe
131	6		18		7	31
225	11		34		10	55
Summe	17		52		17	86
Verhältnis	1	:	2	:	1	
Berechnet	21,5		43,0		21,5	

Nach einem ganz weissen Individuum (*vvrr*) war die Nachkommenschaft konstant weiss.

Eine bedeutende Anzahl Pflanzen dieser Generation wurde verfolgt, wodurch u. a. die Spaltung der violett-weissen Gruppe klarer wurde, wie aus der folgenden Übersicht hervorgeht.

Aus Nr. 226 wurden 4 violette Pflanzen verfolgt; 2 derselben ergaben durchweg violette Nachkommenschaften und die 2 anderen spalteten in folgender Weise:

Nr.	violett		weiss	Summe
226,2	36		11	47
226,4	31		10	41
Summe	67		21	88
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	66		22	

P. 139 (♀ in K. 18).

Derselben Herkunft wie P. 25. Blüten wie bei P. 25. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 142 (♀ in K. 11).

Aus *Papaver pæoniflorum fl. pl. nankingelb* (T). Blüten gefüllt, ganzrandig, blassgelb *CC* 0271. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 144 (♀ in K. 12).

Derselben Herkunft wie P. 142. Blüten wie bei P. 142. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend, jedoch mit verschieden stark gefüllten Blüten.

P. 144, F. 266 (♀ in K. 26).

Aus der ersten Generation von P. 144. Blüten halb gefüllt, sonst wie bei P. 144. Nachkommen mit der Mutterpflanze übereinstimmend.

P. 146 (♂ in K. 19).

Derselben Herkunft wie P. 142. Blüten wie bei P. 142. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 147 (♀ in K. 13).

Aus *Papaver pæoniflorum fl. pl. gemischt* (T). Blüten gefüllt, ganzrandig, scharlachrot *CC* 31, unten violett. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 151 (♀ in K. 15).

Derselben Herkunft wie P. 39. Blüten wie bei P. 39. Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 151, F. 135 (♂ in K. 24).

Aus der ersten Generation von P. 151. Blüten wie bei P. 151. Nachkommen mit der Mutterpflanze übereinstimmend.

P. 151, F. F. F. 135 (♀ in K. 27).

Aus der dritten Generation von P. 151. Blüten wie bei P. 151. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 154 (♂ in K. 13 und K. 17).

Derselben Herkunft wie P. 39. Blüten wie bei P. 39. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 160 (♀ in K. 20).

Derselben Herkunft wie P. 25. Blüten wie bei P. 25 Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 162 (♀ in K. 21).

Derselben Herkunft wie P. 21. Blüten wie bei P. 21 Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 164 (♂ in K. 11 und K. 14).

Derselben Herkunft wie P. 22. Blüten wie bei P. 22 Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

P. 164, F. 269 (♂ in K. 22).

Aus der ersten Generation von P. 164. Blüten wie be P. 164. Nachkommen mit der Mutterpflanze übereinstim mend.

P. 165.

Derselben Herkunft wie P. 131. Blüten wie bei P. 131 aber mit kräftigen grünen Streifen an der Mitte der daselbs runzeligen Blumenblätter. Nachkommen mit der Stamm-pflanze übereinstimmend.

P. 165, F. 273 (♀ in K. 25).

Aus der ersten Generation von P. 165. Blüten wie be P. 165. Nachkommen mit der Mutterpflanze übereinstim mend.

P. 165, F. 274 (♀ in K. 22).

Aus der ersten Generation von P. 165. Blüten wie be P. 165. Nachkommen mit der Mutterpflanze übereinstim mend.

P. 165, F. 275 (♀ in K. 23 und K. 24).

Aus der ersten Generation von P. 165. Blüten wie be P. 165. Keine Nachkommenschaft erhalten.

P. 170 (♂ in K. 16 und K. 18).

Derselben Herkunft wie P. 15. Blüten wie bei P. 15 Nachkommen mit der Stammpflanze übereinstimmend.

Übersicht der Kreuzungen.

K. 1—21 wurden 1912, K. 22—26 1913 und K. 27 1915 eingeleitet.

Nummer der Kreuzung	Nummer der Eltern		Anzahl						
			F_1	F_2		F_3		F_4	
	♀	♂	Pflanzen	Nachkommenschaften	Pflanzen	Nachkommenschaften	Pflanzen	Nachkommenschaften	Pflanzen
1	21	25	80	5	148	—	—	—	—
2	22	56	49	5	144	—	—	—	—
3	26	57	97	5	165	2	102	—	—
4	35	93	58	2	80	—	—	—	—
5	37	82	108	15	657	—	—	—	—
6	39	90	16	4	203	24	685	—	—
7	43	78	21	3	115	—	—	—	—
8	47	22	55	6	247	—	—	—	—
9	15	90	58	4	211	2	26	—	—
10	52	22	18	3	159	—	—	—	—
11	142	164	26	4	182	—	—	—	—
12	144	26	36	2	76	—	—	—	—
13	147	154	96	4	226	17	680	—	—
14	129	164	24	3	132	—	—	—	—
15	151	26	37	3	140	—	—	—	—
16	131	170	37	3	208	17	683	5	151
17	138	154	19	6	269	17	579	—	—
18	139	170	110	6	442	27	1,091	—	—
19	15	146	107	6	104	—	—	—	—
20	160	129	92	4	136	—	—	—	—
21	162	115	22	3	56	—	—	—	—
22	165, *F.* 274	164, *F.* 269	57	1	58	9	499	—	—
23	165, *F.* 275	98, *F.* 71	79	5	249	48	2,170	—	—
24	165, *F.* 275	151, *F.* 135	76	3	158	15	556	2	51
25	165, *F.* 273	97, *F.* 263	67	3	114	15	676	—	—
26	144, *F.* 266	132, *F.* 126	79	4	188	13	575	—	—
27	151, *F. F. F.* 135	78, *F. F.* 7	51	3	86	—	—	—	—
		Summe	1,575	115	4,953	206	8,322	7	202

Kreuzungsresultate.

Bei Erwähnung der Eltern wird im folgenden immer zuerst die Mutter und dann der Vater angeführt.

Einfache und gefüllte Blüten.

Die Blüten des Gartenmohns sind entweder einfach oder gefüllt; die Füllung kommt augenscheinlich durch Umwandlung der Staubblätter zustande. Die einfachen Rassen sind nicht immer ganz einfach, sondern enthalten bisweilen einige petalodische Staubblätter; wie meine Versuche gezeigt haben, sind aber solche Pflanzen mit den ganz einfachen genetisch identisch, indem die vereinzelt auftretenden Spuren der Füllung auf somatischer Variation beruhen. Auch in bezug auf Bastarde habe ich gefunden, dass zwischen Pflanzen mit ganz einfachen Blüten und solchen mit Spuren von Füllung keine genetische Differenz vorhanden ist, da nämlich Heterozygoten mit einigen Petaloiden sich in der Nachkommenschaft in ganz derselben Weise wie vollständig einfache Heterozygoten verhalten. Demgemäss werden in den folgenden Übersichten Individuen mit wenigen Petaloiden als einfach klassifiziert.

Mit E wird im folgenden die genetische Grundlage für einfache Blütenbildung bezeichnet.

K. 1.

Einfach × Einfach.

F_1 und F_2 durchweg einfach.

K. 2.

Einfach × Einfach.

F_1 und F_2 durchweg einfach.

K. 3.

Einfach × Einfach.

F_1, F_2 und F_3 durchweg einfach.

K. 4.

Gefüllt × Einfach.

F_1 einfach bis etwas gefüllt. F_2 nach 2 etwas gefüllten ndividuen einfach bis mehr oder weniger stark gefüllt.

K. 5.

Einfach × Gefüllt.

F_1 einfach. F_2 spaltete in sehr wechselnden Verhältnissen, ie in folgender Weise gruppiert werden können:

1)

Nr.	einfach		gefüllt	Summe
22	24		3	27
90	58		7	65
92	23		2	25
93	21		1	22
94	40		3	43
166	29		1	30
242	43		5	48
243	80		10	90
Summe	318		32	350
Verhältnis	15	:	1	
Berechnet	328,1		21,9	

2)

Nr.	einfach		gefüllt	Summe
16	19		3	22
23	59		12	71
167	35		6	41
168	4		1	5
238	65		25	90
239	5		1	6
240	53		19	72
Summe	240		67	307
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	230,25		76,75	

Das Verhalten der F_2-Generation deutet von mende-:ischem Gesichtspunkte auf die Tätigkeit zweier Gene, E_1

und E_2, die einzeln wie vereint einfache Blüten hervorrufen; bei »Fehlen» derselben sollte Füllung der Blüten entstehen. Diese beiden Gene könnten im einfachen Elter vorhanden sein, das eine homo-, das andere heterozygotisch. Falls also die Eltern $E_1 E_1 E_2 e_2$ und $e_1 e_1 e_2 e_2$ bezeichnet werden, besteht F_1 in gleichen Teilen aus den Kombinationen $E_1 e_1 E_2 e_2$ und $E_1 e_1 e_2 e_2$, die beide einfache Pflanzen darstellen; von diesen Kombinationen muss die erstere 15 einfach : 1 gefüllt und die letztere 3 einfach : 1 gefüllt in F_2 ergeben.

K. 6.

Einfach × Etwas gefüllt.

F_1 einfach. F_2 verteilte sich in 2 Gruppen, indem 2 Nachkommenschaften, Nr. 95 und 172, konstant einfach waren, während die 2 anderen in folgender Weise spalteten:

Nr.	einfach		gefüllt	Summe
169	50		9	59
170	41		9	50
Summe	91		18	109
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	81,75		27,25	

F_3 nach 14 Individuen aus den konstant einfachen F_2-Beständen (9 aus Nr. 95 und 5 aus Nr. 172) war durchweg einfach.

F_3 nach je einem einfachen Individuum aus den spaltenden F_2-Beständen Nr. 169 und 170 war konstant einfach, zeigte aber nach 6 einfachen Individuen aus denselben Beständen folgende Spaltung:

Nr.	einfach		gefüllt	Summe
169,3	41		3	44
169,6	25		6	31
170,1	62		10	72
170,2	34		9	43
170,4	30		12	42
170,7	35		8	43
Summe	227		48	275
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	206,25		68,75	

F_3 nach 2 stark gefüllten Individuen aus Nr. 170 war lurchweg mehr oder weniger stark gefüllt.

Das Verhalten dieser Kreuzung ist wahrscheinlich durch lie Annahme zu erklären, dass der einfache Elter *EE* und ler gefüllte *Ee* war (seine Blüten waren nur etwas gefüllt). Jemgemäss müsste F_1 in gleichen Teilen aus den Kombina-;ionen *EE* und *Ee* bestehen, von denen die erstere einfache ?flanzen ergeben muss, während die letztere solche Pflanzen ›rgeben kann und es auch meistens tut. F_2 nach *EE* wird .elbstverständlich konstant einfach, nach *Ee* dagegen tritt n F_2 Spaltung in 3 einfach : 1 gefüllt ein. Wie F_3 ausfallen soll, ist ohne Weiteres ersichtlich.

K. 7.

Gefüllt × Einfach.

F_1 einfach bis gefüllt. F_2 nach mehr oder weniger stark gefüllten Individuen spaltete in folgender Weise:

Nr.	einfach		gefüllt	Summe
173	39		8	47
174	30		8	38
288	21		9	30
Summe	90		25	115
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	86,25		28,75	

Die Eltern waren wahrscheinlich *ee* und *EE*.

K. 8.

Einfach × Einfach.

F_1 und F_2 durchweg einfach.

K. 9.

Einfach × Etwas gefüllt.

F_1 einfach. F_2 nach 3 Individuen (Nr. 1, 2 und 19) war konstant einfach, spaltete aber nach einem vierten (Nr.

179) in 69 einfache und 6 mehr oder weniger stark gefüllte. F_3 nach 2 gefüllten Individuen verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	gefüllt	einfach	Summe
179,2	16	5	21
179,3	3	2	5

Diese beiden Bestände sind wahrscheinlich als konstant gefüllt zu betrachten, indem die Füllung bei den einfachen Pflanzen durch somatische Variation infolge weniger kräftigen Bodens nicht ausgebildet wurde.

Diese Kreuzung lässt sich in ähnlicher Weise wie K. 6 erläutern.

K. 10.

Gefüllt × Einfach.

F_1 einfach. F_2 bestand aus 156 einfachen und 3 etwas gefüllten Individuen (59 e. und 1 g., 33 e., 64 e. und 2 g.). Die Füllung wurde also in dieser Kreuzung fast ganz unterdrückt. Eventuell handelt es sich um die Wirkung homomerer Gene, die bei dem einfachen Elter vorhanden sein könnten.

K. 11.

Gefüllt × Einfach.

F_1 einfach bis mehr oder weniger stark gefüllt. F_2 war nach 3 einfachen Individuen konstant einfach und bestand nach einem stark gefüllten Individuum aus 22 gefüllten und 19 einfachen Pflanzen.

K. 12.

Gefüllt × Einfach.

F_1 einfach bis etwas gefüllt. F_2 nach 2 einfachen Individuen bestand im einen Falle aus 3 einfachen, im anderen aus 66 einfachen und 7 gefüllten Pflanzen.

K. 13.

Gefüllt × Einfach.

F_1 einfach. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	einfach		gefüllt	Summe
187	47		16	63
188	41		7	48
245	40		8	48
246	59		8	67
Summe	187		39	226
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	169,5		56,5	

In F_3 wurden 15 einfache und 2 gefüllte Individuen verfolgt. Von den einfachen ergaben 3 konstant einfache Nachkommen, während nach den übrigen folgende Spaltungen entstanden:

Nr.	einfach	gefüllt	Summe
187,2	43	10	53
187,4	42	9	51
188,1	29	2	31
188,2	7	1	8
245,1	13	2	15
245,6	39	7	46
245,7	33	1	34
246,1	36	8	44
246,3	21	7	28
246,4	42	20	62
246,5	41	11	52
246,6	45	6	51

Da die Füllung in Nr. 188,1 und Nr. 245,7 nicht stark war, sind die betreffenden gefüllten Individuen vielleicht zu den einfachen zu rechnen und die beiden Bestände demnach als konstant einfach zu betrachten. Die übrigen 10 Bestände ergeben zusammen 329 einfache und 81 gefüllte Individuen; die für das Verhältnis 3 : 1 berechneten Zahlen sind 307,5 und 102,5.

Die Nachkommen der beiden gefüllten Individuen waren durchweg gefüllt, wobei bemerkt werden soll, dass die Nachkommen im einen Falle (nach einem stark gefüllten Individuum) stark gefüllt, im anderen Falle (nach einem halb gefüllten Individuum) schwach bis halb gefüllt waren.

Es ist denkbar, dass die Eltern *ee* und *EE* waren.

K. 14.

Einfach × Einfach.

F_1 und F_2 durchweg einfach.

K. 15.

Einfach × Einfach.

F_1 und F_2 durchweg einfach.

K. 16.

Einfach × Einfach.

F_1, F_2, F_3 und F_4 durchweg einfach.

K. 17.

Einfach × Einfach.

F_1, F_2 und F_3 durchweg einfach.

K. 18.

Einfach × Einfach.

F_1, F_2 und F_3 durchweg einfach.

K. 19.

Einfach × Gefüllt.

F_1 einfach bis mehr oder weniger stark gefüllt. F_2 nach etwas gefüllten Individuen spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefüllt		einfach	Summe
209	14		9	23
210	49		17	66
211	5		3	8
250	3		2	5
251	1		1	2
Summe	72		32	104
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	78		26	

Da die gefüllten Pflanzen zum grossen Teil nur wenig gefüllt waren, umfassen sie wahrscheinlich sowohl Homo- wie Heterozygoten; diese Annahme stimmt mit dem Verhalten der F_1-Pflanzen, die teilweise gefüllt waren, sehr gut überein. Die Füllung sollte demnach in dieser Kreuzung entgegen der Regel stark prävalent sein. Die Eltern waren wohl *EE* und *ee*.

K. 20.

Einfach × Einfach.

F_1 und F_2 durchweg einfach.

K. 21.

Einfach × Gefüllt.

F_1 einfach bis mehr oder weniger stark gefüllt. F_2 nach einem einfachen (Nr. 215) und nach 2 etwas gefüllten Individuen (Nr. 217 und 218) spaltete in folgender Weise:

Nr.	einfach		gefüllt	Summe
215	7		4	11
217	23		7	30
218	8		7	15
Summe	38		18	56
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	42		14	

Es ist möglich, dass einige der gefüllten F_2-Pflanzen heterozygotisch waren, da die F_1-Pflanzen zum Teil Füllung zeigten; die Eltern waren wohl jedenfalls *EE* und *ee*.

K. 22.

Einfach × Einfach.

F_1, F_2 und F_3 durchweg einfach.

K. 23.

Einfach × Einfach.

F_1 einfach. F_2 war in 2 Fällen (Nr. 4 mit 49 und Nr. 5 mit 50 Individuen) konstant einfach, spaltete aber in 3 Fällen in folgender Weise:

Nr.	einfach		gefüllt	Summe
1	45		4	49
2	45		2	47
3	48		6	54
Summe	138		12	150
Verhältnis	15	:	1	
Berechnet	140,6		9,4	

F_3 nach 9 einfachen Individuen aus Nr. 4 und nach 10 einfachen aus Nr. 5 war konstant einfach.

F_3 nach 14 einfachen Individuen aus Nr. 2 und nach 9 einfachen aus Nr. 3 war ebenfalls konstant einfach.

F_3 nach einem einfachen Individuum aus Nr. 2 bestand aus 44 Pflanzen, die schwer zu gruppieren waren, von denen aber etwa die Hälfte mehr oder weniger stark gefüllte Blüten hatte; wahrscheinlich handelt es sich um einfache Mendelspaltung.

F_3 nach 3 einfachen Individuen aus Nr. 3 verteilte sich in folgender Weise:

1) Nr.	einfach		gefüllt	Summe
3,2	38		3	41
Verhältnis	15	:	1	
Berechnet	38,4		2,6	

2) Nr.	einfach	gefüllt	Summe
3,8	45	10	55
3,9	41	21	62
Summe	86	31	117
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	87,75	29,25	

F_3 nach 2 gefüllten Individuen aus Nr. 3 war konstant gefüllt; die eine Nachkommenschaft (60 Individuen) enthielt allerdings eine einfache Pflanze, aber hierbei handelte es sich zweifellos um somatische Variation.

Die eigenartigen Ergebnisse dieser Kreuzung können mendelistisch erklärt werden, falls man mit 2 Genen, E_1 und E_2, für einfache Blütenbildung rechnet (vgl. S. 19) und ausserdem annimmt, dass der eine Elter homozygotisch, der andere heterozygotisch war. Gesetzt z. B., dass die Eltern, die beide zu konstant einfachen Rassen gehörten, $E_1 E_1 E_2 e_2$ und $e_1 e_1 E_2 E_2$ waren, so wurden die Kombinationen der F_1-Generation in gleichen Teilen $E_1 e_1 E_2 E_2$ und $E_1 e_1 E_2 e_2$, die beide einfache Pflanzen ergeben sollen. In F_2 gibt die erste Kombination auf 4 Individuen

1 $E_1 E_1 E_2 E_2$ 2 $E_1 e_1 E_2 E_2$ 1 $e_1 e_1 E_2 E_2$

d. h. lauter einfache Pflanzen, die zweite dagegen auf 16 Individuen

1 $E_1 E_1 E_2 E_2$	2 $E_1 e_1 E_2 E_2$	1 $e_1 e_1 E_2 E_2$
2 $E_1 E_1 E_2 e_2$	4 $E_1 e_1 E_2 e_2$	2 $e_1 e_1 E_2 e_2$
1 $E_1 E_1 e_2 e_2$	2 $E_1 e_1 e_2 e_2$	1 $e_1 e_1 e_2 e_2$.

Von diesen 9 verschiedenen Kombinationen sind die ersten 8 einfach, während die neunte gefüllt ist; das gibt aus 16 Individuen 15 einfach : 1 gefüllt.

F_2-Pflanzen der ersten F_1-Gruppe ergeben nur einfache Abkömmlinge; die Nachkommenschaften der F_2-Pflanzen der zweiten F_1-Gruppe dagegen sind teils konstant einfach, teils spaltend in 15 einfach : 1 gefüllt und in 3 einfach : 1 gefüllt, teils auch konstant gefüllt.

Mit dieser Auslegung stimmen die Tatsachen sehr gut überein.

K. 24.

Einfach × Einfach.

F_1, F_2, F_3 und F_4 durchweg einfach.

K. 25.

Einfach × Einfach.

F_1, F_2 und F_3 durchweg einfach.

K. 26.

Halb gefüllt × Einfach.

F_1, F_2 und F_3 durchweg einfach, was eigentümlich ist, da der gefüllte Elter zu einer konstanten Rasse gehörte.

K. 27.

Einfach × Einfach.

F_1 und F_2 durchweg einfach.

Zusammenfassung.

Die Füllung zeigte in meinen Kulturen eine ziemlich wechselnde Vererbungsweise. Im allgemeinen dominierte oder prävalierte Einfachkeit über Füllung, gleichgültig ob der einfache Typus als Mutter oder Vater fungierte, nur ausnahmsweise war das Verhältnis umgekehrt (K. 19). In einer Kreuzung zwischen gefüllt und einfach wurde die Füllung nicht nur in F_1, sondern auch in den folgenden Generationen vollständig unterdrückt (K. 26).

Während meine meisten Kreuzungen durch die Annahme eines einzigen Gens für einfache Blütenbildung mehr oder weniger befriedigend auseinandergesetzt werden können, sprechen gewisse Kreuzungen sehr stark für das Vorhandensein von 2 derartigen Genen, die jedes für sich imstande sind, einfache Blüten hervorzurufen (K. 5 und K. 23, vielleicht auch K. 10).

Das Grundschema für das gegenseitige Verhalten der Merkmale einfach und gefüllt dürfte also das folgende sein:

P : *EE* einfach × *ee* stark gefüllt

F_1 : *Ee* einfach bis etwas gefüllt

F_2 : 3 einfach bis etwas gefüllt : 1 stark gefüllt.

Mit diesem Schema stimmen die von DE VRIES erzielten Resultate (vgl. S. 3) sehr gut überein.

Die Ausbildung der Füllung ist zweifellos von äusseren Umständen in hohem Grade abhängig; gleichwie es einerseits häufig vorkommt, dass in konstant einfachen Rassen Blüten mit einigen Petaloiden vereinzelt auftreten, findet man oft, dass Individuen, die als genetisch gefüllt aufgefasst werden müssen, mehr oder weniger vereinfacht sind, bisweilen sogar ganz einfach sind. Es muss aber gleichzeitig hervorgehoben werden, dass ich eine einfache Rasse gezogen habe, deren Blüten ziemlich konstant einige Petaloiden besitzen, und ferner, dass es wenigstens 2 ganz verschiedene genetische Typen von ausgeprägter Füllung gibt, nämlich stark gefüllte und halb gefüllte, die beide von mir als konstante Rassen erhalten wurden. Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, dass die halb gefüllten Rassen als genetisch einfach zu betrachten sind; als Stütze für eine solche Betrachtungsweise könnte u. a. das Verhalten der K. 26 herangezogen werden.

Ganzrandige und gefranste Blüten.

Der Gartenmohn hat entweder ganzrandige oder gefranste Blüten. Die gefransten Typen sind jedoch nicht immer wirklich gefranst mit feinen zierlichen Zipfeln am ganzen Rande der Blumenblätter, sondern oft nur gelappt, wobei die Zipfel teilweise relativ grob sind; solche gelappten Typen können ihrerseits ziemlich verschiedenartig sein. Die genaue Abgrenzung der ganzrandigen und der gefransten Individuen in spaltenden Beständen ist nicht immer leicht, da bisweilen allerlei Übergänge vorkommen, welche die Extreme zu kontinuierlichen Reihen verbinden; ungleich schwieriger ist jedoch die Trennung der verschiedenen Fransungstypen in gemischten Beständen. Bei meinen Untersuchungen der Spaltungen habe ich im allgemeinen die vollständig ganzrandigen als ganzrandig für sich gruppiert und alle übrigen als eine

Gruppe gerechnet, die demgemäss sowohl gefranste wie mehr oder weniger stark geschlitzte umfassen müsste.

In den folgenden Übersichten wird mit *S* die genetische Grundlage für Fransung verschiedener Art und mit *G* ein, wie ich glaube, die Fransenbildung hemmendes Gen bezeichnet.

K. 1.

Ganzrandig × Gefranst.

F_1 mehr oder weniger stark geschlitzt. F_2 war nach 3 Individuen verschieden stark gefranst und spaltete nach 2 Individuen in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
231	16	3	19
234	15	7	22

Da die Nachkommen der Mutter in ganzrandig bis gefranst spaltete und da diejenigen des Vaters konstant gefranst waren, handelt es sich in dieser Kreuzung wahrscheinlich um die Verbindung *Gg Ss* × *gg SS*. F_1 wäre dann aus den Kombinationen *Gg SS*, *Gg Ss*, *gg SS* und *gg Ss* in gleichen Teilen zusammengesetzt.

K. 2.

Gefranst × Ganzrandig.

F_1 ganzrandig bis etwas geschlitzt. F_2 nach 2 ganzrandigen (Nr. 14 und 15) und nach 3 sehr schwach geschlitzten Individuen (Nr. 87, 88 und 254) spaltete in folgender Weise:

Nr.	ganzrandig—sehr schwach geschlitzt	geschlitzt—gefranst	Summe
14	22	6	28
15	16	12	28
87	22	12	34
88	18	16	34
254	15	5	20
Summe	93	51	144

Der Vater enthielt zweifellos G, da die Ganzrandigkeit prävalent war. Die Verbindung war wohl also $gg\,SS \times GG\,ss$.

K. 3.

Gefranst × Ganzrandig.

F_1 stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
162	65		20	85
163	20		10	30
235	11		5	16
236	20		1	21
237	9		4	13
Summe	125		40	165
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	123,75		41,25	

F_3 nach 2 ganzrandigen Individuen war konstant ganzrandig.

Die Eltern waren augenscheinlich $gg\,SS$ und $gg\,ss$.

K. 4.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1 und F_2 durchweg ganzrandig.

K. 5.

Ganzrandig × Gefranst.

F_1 geschlitzt bis gefranst. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
16	16	6	22
22	23	4	27
23	55	16	71
90	55	10	65
92	19	6	25

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
93	16	6	22
94	30	13	43
166	25	5	30
167	31	10	41
168	5	0	5
238	67	23	90
239	2	4	6
240	49	23	72
242	34	14	48
243	64	26	90
Summe	491	166	657
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	492,75	164,25	

Die Eltern waren zweifellos *gg ss* und *gg SS*.

K. 6.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1 ganzrandig bis geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

1) Nach ganzrandigen Individuen:

Nr.	ganzrandig	geschlitzt—gefranst	Summe
169	24	35	59
170	33	17	50
Summe	57	52	109

2) Nach geschlitzten Individuen:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
95	42	17	59
172	28	7	35
Summe	70	24	94
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	70,5	23,5	

F_3 nach 4 ganzrandigen Individuen aus der F_2-Gruppe 1 (Nr. 169 und 170) war konstant ganzrandig.

F_3 nach 2 ganzrandigen aus derselben Gruppe (Nr. 170) verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	ganzrandig	geschlitzt	Summe
170,3	38	11	49
170,4	27	15	42

F_3 nach 4 geschlitzten Individuen aus der F_2-Gruppe 1 (Nr. 169 und 170) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
169,3	18	26	44
169,5	44	18	62
170,7	37	6	43
170,8	0	2	2

F_3 nach 7 ganzrandigen Individuen aus der F_2-Gruppe 2 (Nr. 95 und 172) war konstant ganzrandig.

F_3 nach 5 gefransten bis geschlitzten Individuen aus derselben Gruppe verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
95,1	34	17	51
95,4	31	9	40
95,8	16	11	27
95,9	9	5	14
172,3	5	2	7
Summe	95	44	139
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	104,25	34,75	

F_3 nach einem geschlitzten Individuum aus F_2 Nr. 95 war durchweg geschlitzt und nach einem gefransten Individuum aus F_2 Nr. 172 durchweg gefranst.

Um diese Kreuzung mendelistisch zu erklären, nehme ich an, dass die Eltern *ggss* und *GgSS* waren. Von diesen Genenformeln entspricht die erstere wahrscheinlich der Mutter, während der Vater mit der letzteren Formel bezeichnet werden muss. Nachkommen nach geselbsteten Blüten wurden

allerdings von keiner der beiden Elternpflanzen erhalten, so dass auf Grundlage solcher Nachkommenschaften gar kein Schluss gezogen werden kann; aber der Vater dieser Kreuzung wurde auch in K. 9 verwendet, wo sich ähnliche Spaltungsverhältnisse zeigten. Es liegt deshalb nahe anzunehmen, dass Anlagen sowohl für Fransung wie für Unterdrückung derselben bei eben der betreffenden Pflanze vorhanden waren. Schematisch dargestellt würde die Genetik dieser Kreuzung laut der von mir vorgeschlagenen Hypothese die folgende sein:

P : *gg ss* ganzrandig × *Gg SS* ganzrandig

F_1 : { *Gg Ss* ganzrandig, *gg Ss* geschlitzt } in gleichen Teilen.

F_2 :
1) Nach *Gg Ss* :
- 1 *GG SS* ganzrandig
- 2 *GG Ss* »
- 1 *GG ss* »
- 2 *Gg SS* geschlitzt bis ganzrandig
- 4 *Gg Ss* ganzrandig bis geschlitzt
- 2 *Gg ss* »
- 1 *gg SS* gefranst
- 2 *gg Ss* » bis geschlitzt
- 1 *gg ss* ganzrandig

2) Nach *gg Ss* :
- 1 *gg SS* gefranst
- 2 *gg Ss* » bis geschlitzt
- 1 *gg ss* ganzrandig

Wie F_3 aussehen soll, folgt ohne Weiteres aus obigem Schema.

Mit diesem Schema lassen sich die Tatsachen sehr gut vereinigen. F_1 spaltete in ganzrandig bis geschlitzt, was mit den Formeln *Gg Ss* und *gg Ss* übereinstimmt. Die verfolgten ganzrandigen Individuen (Gruppe 1) ergaben Spaltung in wechselnden Verhältnissen, wie dies bei Annahme unvollständiger Dominanz der von *G* bedingten Ganzrandigkeit erwartet werden kann; die verfolgten geschlitzten (Gruppe 2) ergaben Spaltung in etwa 3 gefranst bis geschlitzt : 1 ganzrandig, ganz in Übereinstimmung mit der Annahme. Nach ganzrandigen Pflanzen aus der F_2-Gruppe 1 (nach *Gg Ss*) wurde teils Konstanz, teils Spaltung erhalten, nach geschlitzten aus derselben

Gruppe trat Spaltung in wechselnden Verhältnissen auf, alles mit dem Schema und seinen verschiedenen Genenformeln vereinbar. Ganzrandige Pflanzen aus der F_2-Gruppe 2 (nach *ggSs*) ergaben durchweg konstante Nachkommenschaften, die gefransten und geschlitzten aus derselben Gruppe ergaben teils Spaltung laut dem Verhältnis 3 gefranst bis geschlitzt : 1 ganzrandig, teils konstant gefranste oder geschlitzte Nachkommenschaft, was alles mit den Forderungen des Schemas vorzüglich übereinstimmt. Bemerkenswert ist, dass die Fransung in den letzteren Fällen verschieden stark war.

K. 7.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1 geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
173	36	11	47
174	24	14	38
288	20	10	30
Summe	80	35	115

Der eine Elter muss hypostatisch gefranst sein; wahrscheinlich kam diese hypostatische Fransung bei der Mutter vor, da ihre Blüten, die gefüllt waren, gefranste Petaloiden hatte. Die Eltern waren wohl also *GGSS* und *ggss*.

K. 8.

Gefranst × Gefranst.

F_1 und F_2 durchweg gefranst.

K. 9.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1 ganzrandig bis etwas geschlitzt. F_2 nach 3 ganzrandigen Individuen spaltete in folgender Weise:

Nr.	ganzrandig	geschlitzt—gefranst	Summe
1	52	9	61
2	4	0	4
179	46	29	75
Summe	102	38	140

F_2 nach einem geschlitzten Individuum bestand aus 43 gefransten bis geschlitzten und 28 ganzrandigen Pflanzen.

F_3 nach einem ganzrandigen Individuum aus Nr. 179 enthielt 4 ganzrandige und 1 geschlitzte Pflanze; F_3 nach einem gefransten Individuum aus demselben F_2-Bestande war konstant gefranst.

Zweifellos stellt diese Kreuzung eine ähnliche Kombination wie K. 6 dar; die Eltern wären demgemäss *gg ss* und *GgSS*.

K. 10.

Ganzrandig × Gefranst.

F_1 mehr oder weniger stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
180	38		22	60
181	24		9	33
289	49		17	66
Summe	111		48	159
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	119,25		39,75	

Die Eltern waren wahrscheinlich *GG SS* und *gg SS*.

K. 11.

Ganzrandig × Gefranst.

F_1 stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
182	64		19	83
183	28		10	38
290	14		6	20
291	31		10	41
Summe	137		45	182
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	136,5		45,5	

Die Eltern waren offenbar *gg ss* und *gg SS*.

K. 12.

Ganzrandig × Gefranst.

F_1 stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
184	3		0	3
185	58		15	73
Summe	61		15	76
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	57		19	

Die Eltern waren offenbar *gg ss* und *gg SS*.

K. 13.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1, F_2 und F_3 durchweg ganzrandig.

K. 14.

Ganzrandig × Gefranst.

F_1 stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
189	34		17	51
190	15		4	19
191	34		28	62
Summe	83		49	132
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	99		33	

Die Eltern waren wahrscheinlich *GG SS* und *gg SS*.

K. 15.

Ganzrandig × Gefranst.

F_1 stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
192	48		27	75
193	10		7	17
194	35		13	48
Summe	93		47	140
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	105		35	

Die Eltern waren wahrscheinlich *GG SS* und *gg SS*.

K. 16.

Gefranst × Ganzrandig.

F_1 geschlitzt bis ganzrandig. F_2 nach 2 etwas geschlitzten Individuen spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
195	47		21	68
196	55		21	76
Summe	102		42	144
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	108		36	

F_2 nach einem ganzrandigen Individuum verteilte sich in 35 ganzrandige und 29 geschlitzte bis gefranste Pflanzen.

F_3 nach 2 gefransten Individuen aus Nr. 195 und 196 war durchweg gefranst.

F_3 nach 9 geschlitzten Individuen aus Nr. 195 und 196 zeigte folgende Spaltung:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
195,1	34	10	44
195,4	44	20	64
195,7	36	20	56
195,8	22	10	32
195,9	15	8	23
196,1	48	25	73
196,2	49	9	58
196,4	47	15	62
196,6	50	13	63

F_3 nach einem ganzrandigen Individuum aus Nr. 195 verteilte sich in 40 gefranste bis geschlitzte und 14 ganzrandige Pflanzen.

F_3 nach 5 ganzrandigen Individuen aus Nr. 195 und 196 war durchweg ganzrandig.

Einige F_4-Nachkommenschaften waren konstant gefranst bzw. ganzrandig.

Die Eltern waren vielleicht *ggSS* und *Ggss*; F_1 besteht in solchem Falle aus den Kombinationen *GgSs* und *ggSs* in gleichen Teilen.

K. 17.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1, F_2 und F_3 durchweg ganzrandig.

K. 18.

Gefranst × Ganzrandig.

F_1 mehr oder weniger stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
204	43	22	65
205	50	13	63
206	57	20	77
207	68	21	89
248	62	15	77
249	57	14	71

F_3 nach 4 gefransten Individuen aus Nr. 206, 207 und 248 war durchweg gefranst.

F_3 nach 13 geschlitzten Individuen aus Nr. 204, 205, 206, 207 und 248 zeigte folgende Spaltung:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
204,1	40	6	46
204,2	33	11	44
204,4	22	12	34
204,5	34	19	53
204,6	35	9	44
205,2	41	8	49
205,3	30	7	37
206,1	30	11	41
206,4	21	17	38
206,5	14	17	31
207,4	20	9	29
248,4	33	13	46
248,6	32	15	47

F_3 nach 10 ganzrandigen Individuen aus Nr. 204, 205, 206, 207 und 248 war durchweg ganzrandig.

Die Eltern waren vielleicht *ggSS* und *Ggss* (vgl. K. 16, wo dieselbe Vaterpflanze verwendet wurde).

K. 19.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1 und F_2 durchweg ganzrandig.

K. 20.

Gefranst × Ganzrandig.

F_1 stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
24	16		14	30
212	10		3	13
213	43		29	72
253	15		6	21
Summe	84		52	136
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	102		34	

Die Eltern waren wahrscheinlich *gg SS* und *GG SS*.

K. 21.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1 ganzrandig bis etwas geschlitzt. F_2 nach 2 ganzran-igen Individuen spaltete in folgender Weise:

Nr.	ganzrandig	geschlitzt—gefranst	Summe
217	28	2	30
218	11	4	15

F_2 nach einem geschlitzten Individuum bestand aus 9 efransten bis geschlitzten und 2 ganzrandigen Pflanzen.

Die Eltern waren vielleicht *Gg Ss* und *gg ss;* F_1 besteht ann in gleichen Teilen aus den Kombinationen *Gg Ss*, *Gg ss*, *g Ss* und *gg ss*.

K. 22.

Gefranst × Gefranst.

F_1, F_2 und F_3 durchweg gefranst.

K. 23.

Gefranst × Gefranst.

F_1 gefranst. F_2 gefranst bis geschlitzt.

F_3 nach 17 gefransten Individuen (aus Nr. 2, 3, 4 und 5) durchweg gefranst.

F_3 nach 13 gefransten und 7 sehr stark geschlitzten Individuen (aus Nr. 2, 3, 4 und 5) gefranst bis geschlitzt.

F_3 nach 1 gefransten Individuum (aus Nr. 4) verteilte sich in 48 gefranste bis geschlitzte und 1 ganzrandige Pflanze.

F_3 nach 5 sehr stark geschlitzten Individuen (aus Nr. 2, 3 und 5) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
2,7	42		2	44
3,4	66		3	69
5,3	40		2	42
5,7	34		1	35
5,10	45		2	47
Summe	227		10	237
Verhältnis	15	:	1	
Berechnet	222,2		14,8	

F_3 nach 4 geschlitzten Individuen (aus Nr. 2, 4 und 5) war mehr oder weniger stark geschlitzt.

F_3 nach einem wenig geschlitzten Individuum (aus Nr. 3) verteilte sich in 37 gefranste bis geschlitzte und 23 ganzrandige Pflanzen (Gruppierung etwas unsicher).

Es scheint, als ob in dieser Kreuzung verschiedene S-Gene vorhanden wären.

K. 24.

Gefranst × Ganzrandig.

F_1 stark geschlitzt. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
1	32		17	49
3	46		14	60
4	33		16	49
Summe	111		47	158
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	118,5		39,5	

F_3 nach 5 gefransten Individuen war durchweg gefranst.

F_3 nach 7 gefransten bis geschlitzten Individuen zeigte ›lgende Spaltung:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig	Summe
3,3	30		13	43
3,5	33		10	43
3,6	21		13	34
3,10	21		9	30
4,4	17		5	22
4,5	30		5	35
4,8	27		9	36
Summe	179		64	243
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	182,25		60,75	

F_3 nach 3 ganzrandigen Individuen war durchweg ganz-ındig.

F_4 nach einem ganzrandigen Individuum aus Nr. 3,5 onstant ganzrandig, aber nach einem ganzrandigen Indivi-uum aus Nr. 4,4 in 15 gefranste bis geschlitzte und 11 ganz-andige Pflanzen spaltend.

Die Eltern waren wahrscheinlich *ggSS* und *GGSS;* das 'erhalten des einen F_4-Bestandes ist sehr bemerkenswert.

K. 25.

Gefranst × Gefranst.

F_1 gefranst. F_2 gefranst bis geschlitzt.

F_3 nach 8 gefransten Individuen durchweg gefranst.

F_3 nach 2 gefransten und 3 stark geschlitzten Individuen war gefranst bis geschlitzt.

F_3 nach 2 stark geschlitzten Individuen verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt	ganzrandig	Summe
3,6	34	4	38
3,7	52	5	57
Summe	86	9	95
Verhältnis	15 :	1	
Berechnet	89,1	5,9	

Das Verhalten dieser Kreuzung deutet auf das Vorhandensein verschiedener *S*-Gene (vgl. K. 23).

K. 26.

Ganzrandig × Gefranst.

F_1 gefranst. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst	ganzrandig	Summe
1	46	14	60
2	34	13	47
3	32	7	39
4	31	11	42
Summe	143	45	188
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	141	47	

F_3 nach einem gefransten Individuum war durchweg gefranst.

F_3 nach 8 gefransten Individuen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	gefranst	ganzrandig	Summe
2,1	46	16	62
2,2	32	17	49
2,3	22	9	31
3,1	39	10	49
4,1	39	4	43

Nr.	gefranst		ganzrandig	Summe
4,2	31		17	48
4,3	33		7	40
4,4	30		14	44
Summe	272		94	366
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	274,5		91,5	

F_3 nach 4 ganzrandigen Individuen war durchweg ganzandig.

Die Eltern waren offenbar *gg ss* und *gg SS*.

K. 27.

Ganzrandig × Ganzrandig.

F_1 und F_2 durchweg ganzrandig.

Zusammenfassung.

Die angeführten Tatsachen sprechen meines Erachtens ehr stark dafür, dass es verschiedene genetische Typen von owohl Ganzrandigkeit wie Fransung gibt. Die Ganzrandig:eit scheint entweder durch ein besonderes Gen, das die 'ransung unterdrückt, oder durch »Fehlen» der genetischen irundlage für Fransung bedingt zu sein; bezüglich der 'ransung scheinen verschiedene Gene vorzukommen (K. 23 nd K. 25, siehe auch K. 6), deren spezielle Wirkungsweise ıir indessen nicht ganz klar ist. Da die Fransungsgene im anzen mit *S* bezeichnet werden, und da für dasjenige Gen, das ie Fransung unterdrückt, *G* verwendet wird, sind homozyotisch gefranste Typen *gg SS*, homozygotisch ganzrandige 'ypen *GG SS*, *GG ss* oder *gg ss* zu benennen. Bei Heterozyoten verhält sich *G* mehr oder weniger prävalent gegen *S*, 'eshalb derartige Formen entweder ganzrandig oder ge:hlitzt sind, während Heterozygoten ohne *G* gefranste oder eschlitzte Blüten haben. Die erwähnten Verhältnisse können urch das folgende Schema kurz und übersichtlich darge:ellt werden:

P : *GG ss* ganzrandig × *gg SS* gefranst.

F_1 : *Gg Ss* ganzrandig bis geschlitzt.

	F_2	F_3
F_2	1 *GS SS* ganzrandig	konstant ganzrandig
	2 *GG Ss* »	» »
	1 *GG ss* »	» »
	2 *Gg SS* geschlitzt bis ganzrandig	gefranst bis ganzrandig
	4 *Gg Ss* ganzrandig bis geschlitzt	ganzrandig bis geschlitzt (= F_2)
	2 *Gg ss* ganzrandig	(konstant) ganzrandig
	1 *gg SS* gefranst	» gefranst
	2 *gg Ss* » bis geschlitzt	3 gefranst bis geschlitzt : 1 ganzrandig
	1 *gg ss* ganzrandig	konstant ganzrandig

Aus diesem Schema geht ohne Weiteres hervor, dass die Spaltungsverhältnisse nach *Gg Ss*- und *Gg SS*-Formen sehr stark wechseln können, indem die in bezug auf *G* heterozygotischen Individuen entweder ganzrandig oder geschlitzt sind, während die Spaltungen nach *gg Ss*-Formen gleichartiger ausfallen müssen, da die Heterozygoten hier gefranst oder geschlitzt sind; m. a. W. ein distinktes Zahlenverhältnis lässt sich nach *gg Ss*-Pflanzen leichter feststellen als nach *Gg SS*- und *Gg Ss*-Pflanzen, indem die relative Häufigkeit ganzrandiger Individuen nach *Gg Ss*- und *Gg SS*-Formen in höherem Grade wechseln kann, und zwar beträchtlich grösser sein kann, als nach *gg Ss*-Formen. Auf Grundlage dieser Auseinandersetzung, zu der mich die Spaltungsverhältnisse gewisser Kreuzungen geführt haben, habe ich Schlüsse auf andere Kreuzungen gezogen und bin so allmählich zu einer einigermassen plausiblen Erklärung der diesbezüglichen Spaltungen meines ganzen Materiales gekommen.

Mit den obigen Auslegungen stehen die von DE VRIES erzielten Resultate (vgl. S. 3) in gutem Einklang, vielleicht auch diejenigen FRUWIRTH's (vgl. S. 4). Indessen ist es möglich, dass es beim Gartenmohn Rassen gibt, deren Blüten zwischen ganzrandig und geschlitzt konstant schwanken: nicht nur die Ergebnisse FRUWIRTH's, sondern auch gewisse meiner eigenen Beobachtungen könnten als Belege für eine solche Auffassung dienen.

In bezug auf die gefüllten Typen mag erwähnt werden, ass die Petaloiden bei Formen mit gefransten Blumenblättern efranst, bei solchen mit ganzrandigen Blumenblättern ent-reder gefranst oder geschlitzt bis ganzrandig sind. Ich bin er Ansicht, dass die Fransung der Petaloiden bei ganzran-igen wie bei gefransten Typen auf dem Vorhandensein von ' beruht, während blosse Schlitzung der Petaloiden auf das Fehlen» von *S* deutet. Falls aber ganzrandige Typen mit efransten Petaloiden *S* besitzen, muss auch *G* vorkommen, a die Blumenblätter nicht gefranst sind; demnach sollte *G* ur die Fransung der Blumenblätter unterdrücken.

Die Farben der Blüten.

Die vielen Blütenfarben des Gartenmohns beruhen teils uf verschiedenen Nuancen von rot und violett in der oberen 'artie der Blumenblätter, dem Saume, teils auf der wech-elnden Grösse der violetten oder weissen unteren Partie der-elben, dem Herzflecken; die rote wie die violette Farbe wird on entsprechend gefärbtem Zellsaft bedingt. Es gibt viele enotypische Nuancen in der Farbe des Saumes, auch wenn iese nicht so zahlreich sind, wie man bei flüchtigem Anblick iner grossen Menge von Typen glauben könnte, denn das rössenverhältnis zwischen Saum und Flecken spielt hierbei ine bedeutende Rolle. Der Flecken wechselt von mittel-ross, in welchem Falle er von der Basis bis zur Mitte der lumenblätter reicht, bis sehr gross, wobei er so ausgedehnt ein kann, dass er die Blumenblätter fast vollständig ausfüllt, o dass nur ein sehr schmaler, nur an den Flanken sichtbarer aum besteht; zwischen diesen beiden Extremen finden sich iehrere Abstufungen. Je nachdem nun der Saum breit oder chmal ist, wird der Habitus bei ganz denselben Farben ver-chieden, nicht nur durch dieses Verhältnis an sich, sondern uch dadurch dass die Farben tatsächlich ein verschiedenes ussehen haben. Wenn nämlich der Saum schmal ist, hat r eine andere Nuance, als wenn er breit ist, wozu noch ommt, dass der violette Flecken mit zunehmender Grösse unkler wird. Diese wechselnde Grösse des Saumes bzw. des leckens erschwert den Vergleich der Farben in hohem Grade; esonders schwierig ist die Feststellung der Randfarbe bei

gefransten Typen mit schmalem Saume, indem dieser bei solchen Typen sehr fragmentarisch ist. Typen mit sehr schmalem Saume sind in der Tat so eigenartig, dass ihre Farbe mit der entsprechenden Farbe bei breit gesäumten nicht ohne Weiteres identifiziert werden kann: erst durch Kreuzungen bekommt man Klarheit in diesen Dingen. Beispielsweise erscheint eine derartige Blüte mit dunkel violettem Flecken und violettem Saum schwarzviolett, eine Blüte mit dunkel violettem Flecken und scharlachrotem Saume purpurschwarz, und bei einer Blüte mit weissem Flecken und scharlachrotem Saume gibt der letztere den Eindruck von violettrot. Ich bin ferner zu der Ansicht gekommen, dass die blassgelben (nankingelben) Blüten als weiss mit sehr grossem Flecken und kaum sichtbarem Saume aufzufassen sind — auch weisse Blüten haben nämlich einen Herzflecken, der allerdings kaum hervortritt, aber oft gespürt werden kann, in welchen Fällen er blassgelblich erscheint.

Im Verzeichnis der Elternpflanzen meiner Kreuzungen ist das Grössenverhältnis zwischen Saum und Flecken bei den Eltern insofern angedeutet, als die dominierende Partie zuerst genannt wird, auch wird zwischen weiss und blassgelb unterschieden; in den folgenden Übersichten benutze ich aber des besseren Vergleichs wegen durchweg eine einheitliche Bezeichnung, indem ich bei zweifarbigen Typen zuerst die Farbe der oberen Partie und dann nach einem »unten» die Farbe der unteren Partie angebe, bei einfarbigen Typen nur diese, also nicht der Unterschied zwischen Saum und Flecken bei violetten Typen und auch nicht weiss und blassgelb getrennt anführe.

Bei der Musterung der Blütenfarben auf dem Felde wurden die Nuancen stets nach einem Farbenbuch bestimmt (vgl. S. 6), im folgenden habe ich es aber unterlassen, alle diese zahlreichen Farbenangaben einzusetzen, da die Kontinuität der Darstellung dadurch in hohem Grade gestört werden musste — vielleicht würde sich auch niemand die Mühe machen, bezüglich einer solchen Menge von Angaben im betreffenden Farbenbuch nachzusehen. Ich habe es vorgezogen, für die Übersichten nur eine Auswahl von Hinweisen zu machen und mich übrigens über die Nuancen summarisch zu äussern.

Die genetische Grundlage der violetten Nuancen wird n folgenden mit V und diejenige der roten mit R be- eichnet.

K. 1.

Rot *CC* 31, unten weiss × Rot *CC* 26, unten violett.

F_1 rot *CC* 26, unten violett. F_2 spaltete in folgender /eise:

Nr.	rot *CC* 26 unten violett		rot *CC* 31 unten weiss	Summe
160	8		1	9
161	8		0	8
231	14		5	19
232	70		20	90
234	17		5	22
Summe	117		31	148
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	111		37	

Die Eltern waren $vvRR$ und $VVRR$.

K. 2.

Rot *CC* 31, unten weiss × Hell violett *CC* 0546.

F_1 spaltete in

24 violettrot *CC* 576—581, unten violett
25 hellrot *CC* 591—596, » weiss.

Diese Verteilung zeigt, dass die Eltern die Formeln $vvRR$ ıd $Vvrr$ hatten (vgl. P. 56, S. 9); die Spaltung stellt offen- ır ein sehr schönes 1 : 1-Verhältnis dar. Die erstere Gruppe $VvRr$, die letztere $vvRr$.

F_2 nach 3 violettroten, unten violetten Individuen zeigte gende Spaltung:

Nr.	rot—violett unten violett		rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
14	23		3		2	28
15	23		2		3	28
88	27		4		3	34
Summe	73		9		8	90
Verhältnis	12	:	3	:	1	
Berechnet	67,5		16,9		5,6	

F_2 nach 2 hellroten, unten weissen Individuen verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	rot—rosa unten weiss	weiss	Summe
87	30	4	34
254	13	7	20
Summe	43	11	54
Verhältnis	3	1	
Berechnet	40,5	13,5	

K. 3.

Rot *CC* 26, **unten violett × Rot** *CC* 26 (576), **unten weiss.**

F_1 rot *CC* 26, unten violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot *CC* 26 unten violett		rot *CC* 26 unten weiss	Summe
162	66		19	85
163	25		5	30
235	15		1	16
236	19		2	21
237	11		2	13
Summe	136		29	165
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	123,75		41,25	

F_3 nach 2 roten, unten violetten Individuen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot unten violett		rot unten weiss	Summe
162,1	35		14	49
235,1	42		11	53
Summe	77		25	102
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	76,5		25,5	

Die Eltern waren *VV RR* und *vv RR*.

K. 4.

ıbgeschwächt rot *CC* 581 (6), unten weiss × Hell violett *CC* 0546.

F_1 dunkel violett *CC* 551. F_2 spaltete in folgender 'eise:

Nr.	dunkel—hell violett		dunkel—hell violettrot—rot unten violett		weiss		stark—schwach rosa unten weiss	Summe
164	13		3		3		1	20
165	34		12		9		5	60
Summe	47		15		12		6	80
Verhältnis	9	:	3	:	3	:	1	
Berechnet	45		15		15		5	

Diese Kreuzung fällt durch das anscheinend rezessive ·rhalten der roten Farbe auf. Wahrscheinlich handelt es ·h aber nicht um das Vorhandensein eines besonderen ·mmungsgens bei dem Vater, sondern die Rezessivität von ·t beruht eher auf dem grossen Herzflecken und der relativ llen Farbe der Mutter. Die rote Farbe des Saumes ist ·iner Meinung nach in diesem Falle nur im homozygotischen stande einigermassen stark hervortretend, während sie bei n Heterozygoten entweder gar nicht erscheint oder auch deutlich ist, so dass sie bei solchen Individuen, wenn *V* rkommt, die violette Farbe nur dunkler macht, und wenn »fehlt», eventuell als eine schwache Rosanuance erscheint ist nämlich möglich, dass die Gruppe der rosafarbigen ·ht nur *RR*-, sondern auch *Rr*-Pflanzen enthält). Ich hme folglich an, dass die Eltern *vv RR* und *VV rr* waren; · vier F_2-Gruppen sollten dann der Reihe nach prinzipiell · folgende Zusammensetzung haben:

2 $VVRr$			
4 $VvRr$	1 $VVRR$	1 $vvrr$	1 $vvRR$.
1 $VVrr$	2 $VvRR$	2 $vvRr$	
2 $Vvrr$			

K. 5.

Weiss × Violett *CC* 561.

F_1 spaltete in folgender Weise:

26 dunkel violett *CC* 551
37 hell » *CC* 546
14 hellrot *CC* 586 bis schwach rosa, unten weiss
31 weiss.

Diese Verteilung entspricht wahrscheinlich dem Verhäl nis 1 : 1 : 1 : 1; die berechnete Individuenzahl für jede Grupp wäre dann 27. Wie in K. 4 hat man hier mit scheinbare Rezessivität von rot zu tun, die mit grossem Herzflecke und abgeschwächt roter Farbe zusammenhängt, was durc die Untersuchung sowohl der durch Selbstbefruchtung g wonnenen Nachkommen der als Mutter verwendeten Pflan (vgl. P. 37, S. 8) wie der nach verschiedenen Typen erzielte F_2-Generation (vgl. unten) klargelegt wurde. Ausserde muss nicht nur die Mutter, sondern auch der Vater heter zygotisch sein, die erstere $vvRr$, der letztere $Vvrr$. Die F Gruppen sind der Reihe nach $VvRr$, $Vvrr$, $vvRr$ und vv + $vvrr$.

F_2 nach 3 dunkel violetten Individuen zeigte folgen Spaltung:

Nr.	dunkel—hell violett	dunkel—hell violettrot—rot unten violett	weiss	hellrot—schwach rosa unten weiss	Summe
22	12	12	0	3	27
90	46	10	5	4	65
92	9	9	2	5	25
Summe	67	31	7	12	117
			19		
Verhältnis	9 :	3 :	4		
Berechnet	65,8	21,9	29,3		

F_2 nach 6 hell violetten Individuen zeigte folgende [S]paltung:

Nr.	violett	weiss	Summe
166	22	8	30
167	38	3	41
239	6	0	6
240	56	16	72
242	36	12	48
243	70	20	90
Summe	228	59	287
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	215,25	71,75	

F_2 nach einem schwach rosafarbigen, unten weissen (Nr. [16]8) und 3 ganz weissen Individuen verteilte sich in folgen[d]er Weise:

Nr.	hellrot—schwach rosa unten weiss	weiss	Summe
16	18	4	22
94	34	9	43
168	3	2	5
238	58	32	90
Summe	113	47	160
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	120	40	

F_2 nach 2 weissen Individuen war konstant weiss.

K. 6.

Weiss × Dunkel violett *CC* 556.

F_1 violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	violett	weiss	Summe
95	44	15	59
169	45	14	59
170	38	12	50
172	29	6	35
Summe	156	47	203
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	152,25	50,75	

F_3 nach 5 violetten Individuen war konstant violett.

F_3 nach 17 violetten Individuen zeigte folgende Spaltung

Nr.	violett	weiss	Summe
95,3	7	2	9
95,5	26	5	31
95,8	16	11	27
95,9	11	3	14
95,10	25	6	31
169,5	50	12	62
169,6	26	5	31
170,2	30	13	43
170,3	36	13	49
170,4	30	12	42
170,6	17	3	20
170,7	29	14	43
170,8	1	1	2
172,1	4	3	7
172,2	18	7	25
172,3	6	1	7
172,5	3	1	4
Summe	335	112	447
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	335,25	111,75	

F_3 nach 2 weissen Individuen war konstant weiss.

Die violette Farbe wechselte in dieser Kreuzung vo dunkel bis hell: schon in F_1 *CC* 556—0546, in F_2 *CC* 551- 528 A. In F_3 waren gewisse Nuancen einheitlich: dunk *CC* 556, hell *CC* 541, sehr hell *CC* 0546 und 528 A. Wah scheinlich war der Vater heterozygotisch innerhalb der vi letten Farbe.

Die Eltern waren *vvrr* und *VVrr*.

K. 7.

Weiss × Rot *CC* 576 (1), unten weiss.

F_1 hellrot *CC* 596, unten weiss. F_2 spaltete in folge der Weise:

Nr.	rot *CC* 26 (576) —6 (581) unten weiss		ziemlich hellrot *CC* 11 (586)— schwach rosa unten weiss		weiss	Summe
173	11		23		13	47
174	13		18		7	38
288	9		12		9	30
Summe	33		53		29	115
Verhältnis	1	:	2	:	1	
Berechnet	28,75		57,50		28,75	

Die Eltern waren *vv rr* und *vv RR*.

K. 8.

Violettrot *CC* 576, unten violett × Rot *CC* 31, unten weiss.

F_1 spaltete in folgender Weise:

15 rot *CC* 26, unten violett
14 violettrot *CC* 576, unten violett
12 rot *CC* 31, unten weiss
14 hellrot *CC* 591, unten weiss.

Die Verteilung entspricht offenbar dem Verhältnis 1:1:1:1; die berechnete Individuenzahl für jede Gruppe ist 13,75. Die Eltern sind *Vv Rr* (vgl. P. 47, S. 8) und *vv RR;* die F_1-Gruppen der Reihe nach *Vv RR*, *Vv Rr*, *vv RR* und *vv Rr*.

F_2 nach 2 roten, unten violetten Individuen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot unten violett		rot unten weiss	Summe
175	19		1	20
176	82		18	100
Summe	101		19	120
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	90		30	

F_2 nach 2 violettroten, unten violetten Individuen verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	rot—violett unten violett	rot—hellrot unten weiss	weiss	Summe
177	24	7	2	33
178	30	13	3	46
Summe	54	20	5	79
Verhältnis	12 :	3 :	1	
Berechnet	59,3	14,8	4,9	

F_2 nach einem roten, unten weissen Individuum war konstant rot, unten weiss.

F_2 nach einem hellroten, unten weissen Individuum spaltete in 10 rote bis hellrote, unten weisse und 4 ganz weisse Pflanzen; Verhältnis 3 : 1; berechnete Zahlen 10,5 und 3,5.

K. 9.

Hell violett *CC* 0546 × **Dunkel violett** *CC* 556.

F_1, F_2 und F_3 durchweg violett in verschiedenen Nuancen. Beide Eltern waren *VVrr*.

K. 10.

Abgeschwächt rot *CC* 581 (6), **unten weiss** × **Rot** *CC* 31, **unten weiss.**

F_1 rot *CC* 31, unten weiss. F_2 rot in verschiedenen Nuancen *CC* 31—581 (6), unten weiss.

Beide Eltern waren *vvRR*.

K. 11.

Weiss (blassgelb) × **Rot** *CC* 31, **unten weiss.**

F_1 hellrot *CC* 586—591, unten weiss. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
182	63		20	83
183	29		9	38
290	16		4	20
291	28		13	41
Summe	136		46	182
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	136,5		45,5	

Die Eltern waren *vv rr* und *vv RR*.

K. 12.

Weiss (blassgelb) × **Rot** *CC* 26, **unten violett.**

F_1 rot *CC* 1, unten violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—violett unten violett		rot—hellrot unten weiss		weiss	Summe
184	3		0		0	3
185	61		9		3	73
Summe	64		9		3	76
Verhältnis	12	:	3	:	1	
Berechnet	57,0		14,25		4,75	

Die Eltern waren *vv rr* und *VV RR*.

K. 13.

Rot *CC* 31, **unten violett** × **Weiss.**

F_1 violettrot *CC* 581, unten violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—violett unten violett		rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
187	49		10		4	63
188	44		3		1	48
245	39		8		1	48
246	53		12		2	67
Summe	185		33		8	226
Verhältnis	12	:	3	:	1	
Berechnet	169,5		42,4		14,1	

Die Eltern waren *VVRR* und *vvrr*.

F_3 nach 4 roten, unten violetten Individuen (*VVRr*) spaltete in rot bis violett, sämtlich unten violett.

F_3 nach einem roten, unten violetten Individuum (*VvRR*) verteilte sich in 31 rote, unten violette und 15 rote, unten weisse Pflanzen; Verhältnis 3 : 1; berechnete Zahlen 34,5 und 11,5.

F_3 nach 5 violettroten, unten violetten Individuen (*VvRr*) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot—violett unten violett	rot—rosa unten weiss	weiss	Summe
187,2	42	3	8	53
188,1	26	3	2	31
246,1	32	11	1	44
246,2	43	8	0	51
246,4	54	5	3	62
Summe	197	30	14	241
Verhältnis	12 :	3 :	1	
Berechnet	180,7	45,2	15,1	

F_3 nach 2 violetten Individuen (*VVrr*) war konstant violett.

F_3 nach 3 violetten Individuen (*Vvrr*) verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	violett	weiss	Summe
187,3	38	17	55
245,5	44	7	51
246,5	36	16	52
Summe	118	40	158
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	118,5	39,5	

F_3 nach 2 hellroten bis rosafarbigen, unten weissen Individuen (*vvRr*) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot—rosa unten weiss	weiss	Summe
245,7	24	10	34
246,6	38	13	51
Summe	62	23	85
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	63,75	21,25	

K. 14.

Rosa *CC* 3 B, **unten weiss** × **Rot** *CC* 31, **unten weiss.**

F_1 rot *CC* 36 (etwas heller als der Vater), unten weiss. F_2 spaltete in rot *CC* 31 bis rosa *CC* 3 B, sämtlich unten weiss.

Beide Eltern waren *vvRR*.

K. 15.

Weiss × **Rot** *CC* 26, **unten violett.**

F_1 violettrot *CC* 576, unten violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—violett unten violett		rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
192	60		10		5	75
193	16		1		0	17
194	41		6		1	48
Summe	117		17		6	140
Verhältnis	12	:	3	:	1	
Berechnet	105,0		26,25		8,75	

Die Eltern waren *vvrr* und *VVRR*.

K. 16.

Weiss × **Hell violett** *CC* 0546.

F_1 hell violett *CC* 0546. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	hell violett *CC* 0546		weiss	sehr schwach rosa unten weiss	Summe
195	59		8	1	68
196	57		19	0	76
197	52		9	3	64
Summe	168		36	4	208
			40		
Verhältnis	3	:	1		
Berechnet	156		52		

F_3 nach 4 hell violetten Individuen war konstant hell violett.

F_3 nach 12 hell violetten Individuen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	hell violett *CC* 0546	weiss	Summe
195,2	8	1	9
195,3	45	9	54
195,4	51	13	64
195,5	21	8	29
195,8	26	6	32
195,9	20	3	23
195,10	27	10	37
196,1	56	17	73
196,3	10	5	15
196,4	47	15	62
196,5	13	5	18
196,6	49	14	63
Summe	373	106	479
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	359,25	119,75	

F_3 nach einem weissen Individuum war konstant weiss.

Rosafarbige Individuen traten in F_3 nicht auf; das Vorkommen der sehr schwachen (kaum sichtbaren) Rosafarbe in F_2 beruht demgemäss wahrscheinlich auf somatischer Variation.

Die F_4-Bestände verhielten sich regelrecht.

Die Eltern waren *vvrr* und *VVrr*.

K. 17.

Violettrot *CC* 581, unten violett × Weiss.

F_1 spaltete in folgender Weise:

4 violettrot *CC* 576, unten violett
7 violett *CC* 561
3 hellrot *CC* 586 bis rosa *CC* 596, unten weiss
5 weiss

Diese Verteilung entspricht dem Verhältnis 1 : 1 : 1 : 1; die berechnete Individuenzahl ist für jede Gruppe 4,75. Die Eltern sind *VvRr* (vgl. P. 138, S. 12) und *vvrr;* die F_1-Gruppen der Reihe nach *VvRr*, *Vvrr*, *vvRr* und *vvrr*.

F_2 nach 2 violettroten, unten violetten Individuen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot—violett unten violett	rot—rosa unten weiss	weiss	Summe
199	11	2	1	14
202	54	11	0	65
Summe	65	13	1	79
Verhältnis	12 :	3 :	1	
Berechnet	59,3	14,8	4,9	

F_2 nach einem violetten Individuum (Nr. 198) spaltete in 48 violette und 9 weisse Pflanzen; Verhältnis 3 : 1; berechnete Zahlen 42,75 und 14,25.

F_2 nach einem rosafarbigen, unten weissen Individuum (Nr. 200) spaltete in 36 rote bis rosafarbige und 20 weisse Pflanzen; Verhältnis 3 : 1; berechnete Zahlen 42 und 14.

F_2 nach 2 weissen Individuen ergab im einen Falle durchweg weisse Pflanzen, im anderen 44 weisse und 5 sehr schwach rosafarbige, unten weisse Pflanzen. Die abweichende (kaum sichtbare) Farbe der letzteren Individuen beruhte wahrscheinlich auf somatischer Variation (vgl. K. 16).

F_3 nach 3 violetten Individuen aus Nr. 202 war konstant violett.

F_3 nach 2 violettroten, unten violetten Individuen aus Nr. 202 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—violett unten violett	rot—rosa unten weiss	weiss	Summe
202,4	30	6	1	37
202,6	39	8	1	48
Summe	69	14	2	85
Verhältnis	12 :	3 :	1	
Berechnet	63,8	15,9	5,3	

F_3 nach einem schwach rosafarbigen, unten weissen Individuum aus Nr. 202 spaltete in 32 ziemlich hell rote *CC* 36

bis schwach rosafarbige, unten weisse und 16 ganz weisse Pflanzen; Verhältnis 3 : 1; berechnete Zahlen 36 und 12.

F_3 nach einem violetten Individuum *CC* 541 aus Nr. 198 war konstant violett, spaltete indessen sehr deutlich bezüglich der Nuancen, indem 45 Pflanzen hell *CC* 541 und 12 sehr hell *CC* 528 A waren; Verhältnis 3 : 1; berechnete Zahlen 42,75 und 14,25.

F_3 nach 2 violetten Individuen aus Nr. 198 spaltete in folgender Weise:

Nr.	violett		weiss	Summe
198,3 *CC* 541	27 *CC* 541—528 A etwa 3 : 1		6	33
198,6 *CC* 528 A	43 *CC* 528 A		15	58
Summe	70		21	91
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	68,25		22,75	

F_3 nach einem weissen Individuum aus Nr. 198 war konstant weiss.

F_3 nach 4 roten, unten weissen Individuen aus Nr. 200 war konstant rot, unten weiss, in einem Falle *CC* 31, in einem anderen *CC* 36 und in den zwei übrigen Fällen *CC* 41.

F_3 nach 3 hellroten bis rosafarbigen, unten weissen Individuen aus Nr. 200 verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
200,1	3		4	7
200,6	25		4	29
200,7	27		9	36
Summe	55		17	72
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	54		18	

K. 18.

Rot *CC* 26, unten violett × Hell violett *CC* 0546.

F_1 violettrot *CC* 576, unten violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—violettrot unten violett	violett	Summe
204	49	16	65
205	54	9	63
206	58	19	77
207	79	10	89
248	55	22	77
249	54	17	71
Summe	349	93	442
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	331,5	110,5	

F_3 nach 7 roten, unten violetten Individuen war konstant rot, unten violett, in gewissen Fällen *CC* 26, in anderen *CC* 36 nach entsprechend gefärbten Mutterpflanzen, in einem Falle *CC* 26—36 nach einer Mutterpflanze von der Nuance *CC* 26.

F_3 nach 10 roten *CC* 1 bis violettroten *CC* 576—591, unten violetten Individuen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot—violettrot unten violett	violett	Summe
204,2	42	2	44
204,7	22	3	25
205,1	17	6	23
205,2	34	15	49
205,3	30	7	37
206,1	30	11	41
206,2	29	8	37
206,4	33	5	38
207,3	34	8	42
248,5	32	12	44
Summe	303	77	380
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	285	95	

Nach den dunkler gefärbten Mutterpflanzen *CC* 1—576 hatten die Nachkommen entweder nur dunkle Nuancen oder sie waren von dunkel bis hell nuanciert, nach den heller gefärbten Mutterpflanzen *CC* 586—591 dagegen hatten die Nachkommen durchweg helle Nuancen.

F_3 nach 10 violetten Individuen war konstant violett,

in gewissen Fällen durchweg *CC* 541, *CC* 546, *CC* 0546 oder etwa *CC* 592 (rötlich hell violett) nach entsprechend gefärbten Mutterpflanzen, in anderen variabel bezüglich der Nuancen, wobei die Mutterpflanzen die Nuancen der dunkleren Spaltungsprodukte hatten.

Die Eltern waren *VV RR* und *VV rr*.

K. 19.

Hell violett *CC* 0546 × **Weiss** (blassgelb).

F_1 dunkel violett *CC* 551—556. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	dunkel—hell violett	weiss	Summe
209	18	5	23
210	46	20	66
211	6	2	8
250	4	1	5
251	2	0	2
Summe	76	28	104
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	78	26	

Die Eltern waren *VV rr* und *vv rr*.

K. 20.

Rot *CC* 26, **unten violett** × **Rosa** *CC* 3 B, **unten weiss.**

F_1 rot *CC* 31, unten violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—violettrot unten violett	rot—rosa unten weiss	Summe
24	26	4	30
212	10	3	13
213	51	21	72
253	18	3	21
Summe	105	31	136
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	102	34	

Die Eltern waren *VV RR* und *vv RR*.

K. 21.

Rot *CC* 31, unten weiss × Dunkel violett *CC* 551.

F_1 violettrot *CC* 577, unten violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—violett unten violett		rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
215	10		1		0	11
217	27		2		1	30
218	12		2		1	15
Summe	49		5		2	56
Verhältnis	12	:	3	:	1	.
Berechnet	42,0		10,5		3,5	

Die Eltern waren *vvRR* und *VVrr*.

K. 22.

Weiss × Rot *CC* 31, unten weiss.

F_1 hellrot *CC* 16, unten weiss. F_2 spaltete in 50 rote bis rosafarbige, unten weisse und 8 ganz weisse Pflanzen; Verhältnis 3 : 1; berechnete Zahlen 43,5 und 14,5.

F_3 nach einem roten, unten weissen Individuum war konstant rot *CC* 36.

F_3 nach 6 ziemlich hell roten *CC* 11 bis rosafarbigen *CC* 21 Individuen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
4,1	45		8	53
4,2	51		8	59
4,3	46		9	55
4,4	40		14	54
4,9	44		15	59
4,10	43		11	54
Summe	269		65	334
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	250,5		83,5	

F_3 nach 2 weissen Individuen war konstant weiss.
Die Eltern waren *vvrr* und *vvRR*.

K. 23.

Weiss × Rot *CC* 1 (26), unten violett.

F_1 violettrot *CC* 576, unten violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—violett unten violett		rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
1	35		9		5	49
2	35		7		5	47
3	41		10		3	54
4	42		6		1	49
5	35		10		5	50
Summe	188		42		19	249
Verhältnis	12	:	3	:	1	
Berechnet	186, 7		46,7		15,6	

Die Eltern waren *vvrr* und *VVRR*.

F_3 nach einem roten *CC* 6, unten violetten Individuum (*VV RR*) war konstant rot, unten violett.

F_3 nach 10 roten *CC* 1, violettroten *CC* 576—596 bis dunkelvioletten *CC* 556, durchweg unten violetten Individuen (*VV Rr*) spaltete in etwa 3 rot bis rotviolett, unten violett: 1 violett.

F_3 nach 5 roten *CC* 26—6, unten violetten Individuen (*Vv RR*) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot unten violett		rot unten weiss	Summe
3,1	48		12	60
3,6	25		7	32
5,3	34		8	42
5,7	27		8	35
5,12	32		12	44
Summe	166		47	213
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	159,75		53,25	

F_3 nach 17 violettroten *CC* 576—586 bis dunkel violetten *CC* 551, durchweg unten violetten Individuen (*Vv Rr*) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot—violett unten violett		rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
2,4	38		9		2	49
2,7	36		4		4	44
2,9	27		7		1	35
2,13	27		4		0	31
2,14	41		5		3	49
2,15	35		11		1	47
2,16	28		10		2	40
3,2	31		6		4	41
3,7	39		4		2	45
3,8	42		8		5	55
3,10	42		7		3	52
3,11	46		5		2	53
4,5	45		12		2	59
4,6	40		7		2	49
5,1	28		7		3	38
5,5	16		3		0	19
5,9	22		7		2	31
Summe	583		116		38	737
Verhältnis	12	:	3	:	1	
Berechnet	552,7		138,2		46,1	

F_3 nach 4 violetten Individuen ($VVrr$) war konstant violett.

F_3 nach 4 violetten Individuen ($Vvrr$) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	violett		weiss	Summe
2,10	35		9	44
4,2	48		7	55
4,4	41		13	54
4,9	25		8	33
Summe	149		37	186
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	139,5		46,5	

F_3 nach 4 hellroten bis schwach rosafarbigen, unten weissen Individuen ($vvRr$) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	rot—rosa unten weiss		weiss	Summe
2,11	32		12	44
3,14	34		6	40
4,7	42		7	49
5,11	35		13	48
Summe	143		38	181
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	135,75		45,25	

F_3 nach 3 weissen Individuen (*vvrr*) war konstant weiss.

K. 24.

Weiss × Weiss.

F_1, F_2 und F_3 durchweg weiss.
Beide Eltern waren *vvrr*.

K. 25.

Weiss × Dunkel violett *CC* 551.

F_1 violett. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	violett		weiss	Summe
2	40		18	58
3	13		3	16
4	27		13	40
Summe	80		34	114
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	85,5		28,5	

F_3 nach 3 violetten Individuen war konstant violett.
F_3 nach 8 violetten Individuen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	violett	weiss	Summe
3,4	31	5	36
3,5	33	4	37
3,7	45	12	57
3,8	45	10	55
4,2	36	18	54

Nr.	violett	weiss	Summe
4,3	49	16	65
4,4	44	9	53
4,7	45	6	51
Summe	328	80	408
Verhältnis	3	: 1	
Berechnet	306	102	

F_3 nach 4 weissen Individuen war konstant weiss.

Die violette Farbe war in F_1 *CC* 541, in F_2 *CC* 556—0546; in F_3 hatten gewisse Bestände eine konstante Nuance: *CC* 556, *CC* 541, *CC* 0546.

Die Eltern waren *vvrr* und *VVrr*.

K. 26.

Weiss (blassgelb) × **Weiss.**

F_1, F_2 und F_3 durchweg weiss.

F_1 war deutlich weiss mit grossem blassgelbem Herzflecken; F_2 spaltete in weiss mit mittelgrossem blassgelblichen Herzflecken bis blassgelb mit schmalem weissem, in gewissen Fällen nur an den Flanken sichtbarem Saume; in F_3 fanden sich bezüglich der genannten Merkmale sowohl konstante wie spaltende Bestände.

Beide Eltern waren *vvrr*.

K. 27.

Weiss × **Rot** *CC* 576 (1), **unten weiss.**

F_1 schwach rosa, unten weiss. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	rot—schwach rosa unten weiss	weiss	Summe
1	24	16	40
2	20	10	30
3	13	3	16
Summe	57	29	86
Verhältnis	3	: 1	
Berechnet	64,5	21,5	

Die schwache Farbe der F_1-Pflanzen beruht auf dem schmalen, weniger distinkt gefärbten Saume des Vaters; wahrscheinlich hängt auch das Übergewicht an weissen F_2-Pflanzen davon ab, indem einige derselben als Heterozygoten mit ungefärbtem Saume aufgefasst werden können.

Die Eltern waren *vv rr* und *vv RR*.

Zusammenfassung.

Die von mir beobachteten Nuancen von violett und rot waren sehr zahlreich, und ihre genaue Bestimmung mit dem Farbenbuch war oft schwierig, bisweilen sogar unmöglich, indessen dürfte die folgende Übersicht für diejenigen, die im berücksichtigten Farbenbuch nachsehen, eine relativ gute Vorstellung von den wesentlichen Farbenreihen geben.

Die Farbe des Saumes.

VV rr — dunkel bis hell violett: *CC* 526 (551), 531 (556), 536 (561), 541 (566), 546 (571), 0546 (0571), 528 B, 528 A.

Vv rr = *VV rr*.

vv RR — stark scharlachrot bis hell rosa: *CC* 26, 31, 36, 41, 46, 3 B.

vv Rr — ziemlich hell rot bis schwach rosa: *CC* 11 (586), 16 (591), 21 (596), 021 (0596).

VV RR — etwas stärker rot als die entsprechenden *vv RR*-Typen.

Vv Rr — weniger distinkt scharlachrot: *CC* 1, stark bis hell violettrot: *CC* 576, 581, 586, 591, 596.

Vv RR — ungefähr wie *VV RR*.

VV Rr — » » *Vv Rr*.

Die Farbe des Herzfleckens.

VV rr — beträchtlich dunkler als die Farbe des Saumes bei den betreffenden Typen, also *CC* 554, 553, 558, 563, 542, 547.

Vv rr, *VV RR*, *Vv Rr*, *Vv RR*, *VV Rr* } = *VV rr*.

In bezug auf diese Übersicht muss sofort bemerkt werden, dass die Farbe in den einzelnen Fällen im allgemeinen nicht ganz einheitlich war, weder bei Homo- noch bei Heterozygoten, sondern sie schwankte fast immer in den Beständen, auch wenn dies innerhalb ziemlich enger Grenzen geschah. Ferner will ich hervorheben, dass die angegebenen Hinweise nicht ebenso vielen genetischen Typen entsprechen sollen — bezüglich solcher verweise ich auf die bei den einzelnen Kreuzungen vorhandenen Angaben; mit dieser Übersicht beabsichtige ich nur, die Grundzüge der Farbenvariation kurz darzustellen.

Aus meinen Versuchen hat es sich ergeben, dass die Farbentypen, die violetten wie die roten, sich bei Spaltungen immer prinzipiell gleichartig verhalten: *Vv* spaltete also stets in 3 violett : 1 nicht violett, gleichgültig ob es sich um dunklere oder hellere Typen handelte, und in ähnlicher Weise verhielt es sich mit *Rr;* auch innerhalb jeder Farbenreihe schien zwischen verschiedenen Nuancen das Verhältnis 3 : 1 vorzukommen, was in bezug auf zwei violette Nuancen besonders deutlich konstatiert wurde (K. 17). Zur Erklärung dieses immer wiederkehrenden Verhältnisses rechne ich mit einem Grundgen V_g für violett und einem Grundgen R_g für rot, welche je die schwächste Nuance bewirken, und ferner mit mehreren einzeln wirkungslosen Verstärkungsgenen I_1, I_2, I_3 u. s. w., die mit den Grundgenen vereint die stärkeren Nuancen hervorrufen. Mit dieser Annahme harmonieren in der Tat alle von mir gemachten Beobachtungen.

Wie aus den oben angeführten Farbenreihen hervorgeht, erschienen *Vv*-Typen ebenso stark violett wie die entsprechenden *VV*-Typen, während *Rr*-Typen deutlich schwächer gefärbt waren als ähnlich veranlagte *RR*-Typen. Ausserdem ist zu erwähnen, dass bei violett wie bei rot die stärkeren Nuancen über die schwächeren immer dominierten oder prävalierten.

Die Breite des Saumes wechselt, wie schon vorher angedeutet, in hohem Grade und ist ein guter Rassencharakter — ich habe mehrere in dieser Hinsicht verschiedenartige konstante Typen gezogen. Bastarde zwischen Typen mit verschiedener Breite des Saumes verhielten sich intermediär. Wenn der Saum rot war, wurde die rote Farbe bei geringer Breite des Saumes oft weniger distinkt; wenn er violett war,

erschien die Farbe des Saumes in ähnlichen Fällen im Gegenteil stärker, gleichwie der violette Herzflecken, der bei grösserer Ausdehnung desselben stets dunkler war; diese Verhältnisse wurden durch mehrere Kreuzungen (z. B. K. 23, K. 25 und K. 27) klargelegt. Die weissen Typen erschienen bisweilen blassgelb: dies war nicht nur der Fall bei den »nankingelben» Handelssorten und bei Nachkommen von Kreuzungen mit solchen (K. 11, K. 12, K. 19 und K. 26), sondern derartige Pflanzen traten auch in vielen anderen Fällen auf und zwar in solchen Kreuzungen, wo farbige Typen mit verschiedener Breite des Saumes vorkamen; in diesen Fällen konnte bei den blassgelben Typen ein meistens grosser Herzflecken gespürt werden, dessen Nuance den betreffenden Blüten eben ihre besondere Farbe verlieh, indem der Saum rein weiss war. Da nun auch der Herzflecken bei den durch Kreuzung mit nankingelb erzeugten Bastarden grösser war als bei dem anderen Elter, bin ich, wie vorher erwähnt, zu der Überzeugung gekommen, dass die deutlich blassgelben Typen als weiss mit sehr grossem Herzflecken aufzufassen sind.

Bei Typen mit schmalem rotem Saume war dieser, wie erwähnt, nicht immer distinkt rot, sondern mehr oder weniger stark violettrot. Schmal gesäumte Bastarde aus Kreuzungen zwischen solchen Typen und Typen ohne rot hatten eine undeutlich rote Farbe oder sie waren gar nicht rot: so war der Saum bei violettem Herzflecken rotviolett oder rein dunkel violett und bei weissem Herzflecken schwach rötlich oder ganz weiss (K. 4, K. 5, K. 23 und K. 27).

Die violetten und die roten Nuancen kombinierten sich frei untereinander, gleichgültig durch welches Geschlecht sie in die Kreuzung einkamen; nur das Aussehen der Bastarde wechselte je nach den Nuancen der kombinierten Typen. Die Farbengenetik des Gartenmohns wird übersichtlich durch folgendes Schema veranschaulicht:

P: *VV rr* violett × *vv RR* rot, unten weiss
oder *VV RR* rot, unten violett × *vv rr* weiss

F_1: *Vv Rr* { bei breitem Saume violettrot, unten violett
» schmalem » (rot)violett » »

		Bei breitem Saume			Bei schmalem Saume		
F_2:	1 *VV RR*	rot,	unten	violett	(violett)rot,	unten	violett
	2 *VV Rr*	violettrot	»	»	(rot)violett	»	»
	1 *VV rr*	violett	»	»	violett	»	»
	2 *Vv RR*	rot	»	»	(violett)rot	»	»
	4 *Vv Rr*	violettrot	»	»	(rot)violett	»	»
	2 *Vv rr*	violett	»	»	violett	»	»
	1 *vv RR*	rot	»	weiss	(violett)rot	»	weiss
	2 *vv Rr*	hellrot	»	»	rosa bis weiss	»	»
	1 *vv rr*	weiss	»	»	weiss	»	»

also zusammen in F_2:

12	3 rot	unten violett	12		3 (violett)rot	unten violett
	6 violettrot			9	6 (rot)violett	
	3 violett				3 violett	
4	3 rot bis hellrot	unten weiss	4		1 (violett)rot	unten weiss
	1 weiss				3 rosa bis weiss	

Mit meiner Auseinandersetzung der Farben lassen sich lie Mitteilungen von de Vries (vgl. S. 2) ohne Weiteres in Einklang bringen, dagegen nicht die Angaben Fruwirth's vgl. S. 4) und teilweise auch nicht diejenigen von Hurst vgl. S. 5). Wahrscheinlich stimmen jedoch auch sämtliche von den beiden letztgenannten Forschern beobachteten Tatsachen mit meinen Ergebnissen überein: die Abweichung beruht meines Erachtens nur auf ihren Bezeichnungen und Auslegungen. In bezug auf die Angaben Fruwirth's vermute ch, dass die von ihm als »lilarot, unten dunkler» und »weiss, unten lila» erwähnten Typen beide violett waren: die für lie diesbezügliche Kreuzung angeführten Verhältnisse wären lann in Anbetracht der Schwankungen der violetten Nuancen eicht verständlich; ferner nehme ich an, dass sein als »rot, unten weiss» bezeichneter Typus schmal gesäumt, vielleicht uch hellrot war: seine Rezessivität gegen »weiss, unten lila», l. h. violett, wäre dann mit meinem Schema vereinbar. In len Mitteilungen Hurst's ist die Zusammenstellung von black and white basal area of petals» als ein Mendelpaar ganz mit meinen Resultaten harmonierend, ebenso stimmt eine Angabe, dass »coloured» über »white» dominiere, mit meinen Beobachtungen überein. Wenn er aber von der Dominanz von »purple» über »red» spricht, so weiss ich nicht,

was er meint, und wenn er annimmt, dass die von ihm beobachteten Randfarben mit den bei *Lathyrus odoratus* als »purple» und »red» bezeichneten Farben genetisch gleichartig seien, so begeht er sicher einen Irrtum.

Im Anschluss an die Farbe der Blumenblätter mag erwähnt werden, dass bei gefüllten Typen die Petaloiden in ähnlicher Weise wie die Blumenblätter gefärbt sind, ferner dass die Staubfäden bei allen weissen, bei den meisten roten, unten weissen, bei den heller violetten *CC* 541—528 A und bei den entsprechenden roten, unten violetten Typen weiss sind, während sie bei den dunkler violetten *CC* 551—561 und bei den entsprechenden roten, unten violetten Typen eine dunkel bis hell violette Farbe, in ungefährlicher Übereinstimmung mit der Nuance des Herzfleckens, haben.

Grüne Streifung der Blumenblätter.

Im Jahre 1912 wurde in einem Bestande der Sorte »*The Bride*», die einfache, gefranste, weisse Blüten hat, eine Pflanze mit kräftigen grünen Streifen an der Mitte der sonst mit dem *Braut*-Typus übereinstimmenden Blumenblätter angetroffen; diese Pflanze (P. 165) wurde nach Selbstbefruchtung verfolgt und ergab eine Nachkommenschaft von lauter grün gestreiften Individuen. Sie war demgemäss die Stammpflanze einer sofort konstanten Rasse, die auch seitdem ihr eigenartiges Merkmal in ungeschwächter Ausbildung behalten hat. Die grünen Streifen, die bis an den oberen Rand der Blumenblätter reichen können und von Chlorophyllkörnern bedingt werden, treten nur an der Aussenseite kräftig hervor, an der Innenseite sind sie beträchtlich schwächer ausgebildet; ausserdem fällt der Typus dadurch auf, dass die gestreiften Teile runzelig und oben eingerollt sind (vgl. Taf. 1), während Typen ohne derartige Streifen ganz ebene Blumenblätter haben. Die betreffende Rasse wurde mit verschiedenen Typen ohne grüne Streifen gekreuzt; die diesbezüglichen Resultate, die sich durchweg auf die Verbindung Gestreift × Nicht gestreift beziehen, sind im folgenden dargestellt. Da die Streifung sich bei ganzrandigen Pflanzen anders verhielt als bei gefransten, wird in den Übersichten auch die Form der Blumenblätter berücksichtigt.

K. 22.

Beide Eltern und sämtliche Nachkommen waren gefranst. F_1 mit schwachen oder keinen Streifen. F_2 spaltete in 35 Pflanzen ohne und 23 mit Streifen; Verhältnis 3 : 1; berechnete Zahlen 43,5 und 14,5.

F_3 nach 2 Individuen ohne Streifen war konstant ohne Streifen.

F_3 nach 3 Individuen ohne Streifen (Nr. 4,4, 4,7 und 4,9) und 2 mit schwachen Streifen (Nr. 4,2 und 4,5) zeigte folgende Spaltung:

Nr.	ohne Streifen		mit Streifen	Summe
4,2	41		18	59
4,4	41		13	54
4,5	19		27	46
4,7	45		23	68
4,9	45		14	59
Summe	191		95	286
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	214,5		71,5	

F_3 nach 2 kräftig gestreiften Individuen war konstant, meistens kräftig gestreift.

K. 23.

Beide Eltern waren gefranst, die Nachkommen gefranst bis geschlitzt, in F_3 in kleiner Anzahl ganzrandig. Da Streifung und Ganzrandigkeit nur äusserst selten in ein und demselben Bestande vorkamen, und da in diesen Fällen nur wenige Individuen ganzrandig waren, bot diese Kreuzung sehr geringe Anhaltspunkte für die Beurteilung des gegenseitigen Verhaltens der betreffenden Merkmale. Bei den seltenen gestreiften ganzrandigen Individuen war die Streifung indessen verhältnismässig schwach.

F_1 mit keinen oder undeutlichen Streifen. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	ohne Streifen	mit Streifen	Summe
1	34	15	49
2	34	13	47
3	41	13	54
4	29	20	49
5	30	20	50
Summe	168	81	249
Verhältnis	3 :	1	
Berechnet	186,75	62,25	

F_3 nach 15 Individuen ohne Streifen war konstant ohne Streifen; in gewissen Fällen fanden sich allerdings einzelne etwas gestreifte Individuen, aber diese waren wahrscheinlich somatische Varianten.

F_3 nach 25 Individuen mit keinen bis ziemlich kräftigen Streifen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	Streifung der Mutterpflanze	ohne Streifen	mit Streifen	Summe
2,1	keine	34	14	48
2,2	schwach	32	15	47
2,3	keine	34	13	47
2,5	»	11	17	28
2,9	»	30	5	35
2,13	»	21	10	31
2,14	»	33	16	49
2,16	»	27	13	40
2,17	schwach	30	13	43
3,2	keine	27	14	41
3,5	»	38	5	43
3,7	»	30	15	45
3,8	»	45	10	55
3,9	ziemlich schwach	35	27	62
3,10	keine	29	23	52
3,13	»	44	16	60
4,4	ziemlich kräftig	27	27	54
4,6	keine	32	17	49
4,7	»	42	7	49
4,9	ziemlich kräftig	12	21	33
5,3	keine	28	14	42
5,4	schwach	23	15	38

Nr.	Streifung der Mutterpflanze	ohne Streifen		mit Streifen	Summe
5,9	keine	19		12	31
5,11	ziemlich schwach	24		24	48
5,12	keine	33		11	44
Summe		740		374	1114
Verhältnis		3	:	1	
Berechnet		835,5		278,5	

F_3 nach 8 kräftig gestreiften Individuen war konstant, neistens kräftig gestreift, nur in einem Bestande war die Streifung teilweise mehr oder weniger schwach, ein Individuum hatte sogar keine Streifen.

K. 24.

Die gestreifte Mutter war gefranst, der Vater ganzrandig. F_1 stark geschlitzt, ohne Streifen. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig		Summe
	ohne Streifen	mit Streifen	ohne Streifen	mit schwachen Streifen	
1	28	4	17	0	49
3	30	16	9	5	60
4	27	6	16	0	49
Summe	85	26	42	5	158
Verhältnis	9	3	3	1	
Berechnet	88,9	29,6	29,6	9,9	

Im ganzen	127 ohne Streifen,		31 mit Streifen
Verhältnis	3	:	1
Berechnet	118,5		39,5

F_3 nach 8 Individuen ohne Streifen war konstant ohne Streifen, von einzelnen schwach gestreiften Individuen abgesehen, die wahrscheinlich durch somatische Variation zu erklären sind.

F_3 nach 2 homozygotisch gefransten Individuen, von

denen das eine (Nr. 3,4) keine Streifen und das andere (Nr. 4,7) ziemlich schwache Streifen hatte, zeigte folgende Spaltung:

Nr.	ohne Streifen		mit Streifen	Summe
3,4	28		16	44
4,7	10		26	36
Summe	38		42	80
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	60		20	

F_3 nach 3 heterozygotisch gefransten Individuen, von denen 2 (Nr. 3,6 und 4,4 keine Streifen und eines (Nr. 3,5) ziemlich schwache Streifen hatte, verteilte sich in folgender Weise:

Nr.	gefranst—geschlitzt		ganzrandig		Summe
	ohne Streifen	mit Streifen	ohne Streifen	mit schwachen Streifen	
3,5	5	28	3	7	43
3,6	17	4	13	0	34
4,4	8	9	4	1	22
Summe	30	41	20	8	99
Verhältnis	9	3	3	1	
Berechnet	55,6	18,6	18,6	6,2	

Im ganzen	50 ohne Streifen,		49 mit Streifen
Verhältnis	3	:	1
Berechnet	74,25		24,75

F_3 nach 2 homozygotisch gefransten, kräftig gestreiften Individuen war konstant kräftig gestreift.

F_4 nach einem ganzrandigen, ziemlich schwach gestreiften Individuum aus Nr. 3,5 war konstant ganzrandig mit mehr oder weniger distinkten Streifen, ergab aber nach einem anderen Individuum desselben Habitus aus Nr. 4,4 folgende Spaltung:

gefranst—geschlitzt	ganzrandig
14 mit kräftigen Streifen	8 mit schwachen Streifen
1 ohne Streifen	3 ohne Streifen.

Auch diese Nachkommenschaft ist wahrscheinlich als onstant gestreift aufzufassen, indem die nicht gestreiften ndividuen als somatische Varianten gedeutet werden können.

K. 25.

Beide Eltern waren gefranst, die Nachkommen gefranst is geschlitzt, in F_3 in kleiner Anzahl ganzrandig.

F_1 mehr oder weniger distinkt gestreift oder ohne Streifen. F_2 spaltete in folgender Weise:

Nr.	ohne Streifen		mit Streifen	Summe
2	33		25	58
3	8		8	16
4	6		34	40
Summe	47		67	114
Verhältnis	3	:	1	
Berechnet	85,5		28,5	

Nachkommenschaft gefranst bis geschlitzt.

F_3 nach einem nicht gestreiften und einem schwach gestreiften Individuum, beiden aus Nr. 4, war konstant ohne treifen.

F_3 nach 7 Individuen mit keinen bis ziemlich kräftigen treifen zeigte folgende Spaltung:

Nr.	Streifung der Mutterpflanze	ohne Streifen		mit Streifen	Summe
3,1	keine	22		13	35
3,2	»	32		8	40
3,3	»	15		15	30
3,4	ziemlich schwach	21		15	36
3,5	keine	28		9	37
4,5	ziemlich schwach	5		7	12
4,6	» kräftig	9		50	59
Summe		132		117	249
Verhältnis		3	:	1	
Berechnet		186,75		62,25	

F_3 nach 4 kräftig gestreiften Individuen war konstant räftig gestreift.

Nachkommenschaft gefranst bis ganzrandig.

F_3 nach einem nicht gestreiften Individuum aus Nr. 3 war konstant ohne Streifen, von einem ganzrandigen, ziemlich schwach gestreiften Individuum unter 57 abgesehen, verteilte sich aber nach einem anderen Individuum desselben Habitus aus demselben F_2-Bestande in folgender Weise:

	gefranst—geschlitzt				ganzrandig			
	ohne Streifen		mit Streifen		ohne Streifen		mit Streifen	Summe
	26		8		4		0	38
Verhältnis	9	:	3	:	3	:	1	
Berechnet	21,4		7,1		7,1		2,4	

Zusammen	30 ohne Streifen,		8 mit Streifen
Verhältnis	3	:	1
Berechnet	28,5		9,5

Zusammenfassung.

Aus den Übersichten geht hervor, dass die grüne Streifung ein stark wechselndes Verhalten zeigte, was besonders bei den Heterozygoten auffiel, die entweder keine Streifen hatten oder mehr oder weniger distinkt gestreift waren; im allgemeinen hatten sie indessen keine oder schwache Streifen, so dass grüne Streifung gegen Fehlen derselben als meistens rezessiv zu bezeichnen ist: Fehlen der grünen Streifung ist demgemäss dominant bis prävalent. Trotz der vielen Unregelmässigkeiten in den Spaltungen dürfte man wohl sagen müssen, dass diese genetisch durchweg das Verhältnis 3 : 1 darstellen, dass es sich also um ein einfaches Merkmalspaar handelt. Falls dasjenige Gen, das die Bildung der grünen Streifung hemmt, mit U und sein »Fehlen», wodurch grüne Streifung entsteht, mit u bezeichnet wird, lässt sich somit folgendes Schema aufstellen:

P: UU ohne Streifen × uu mit (kräftigen) Streifen
F_1: Uu ohne Streifen oder etwas gestreift
F_2: 3 nicht oder etwas gestreift : 1 (kräftig) gestreift.

Auffallend ist, dass die grünen Streifen bei ganzrandigen Typen beträchtlich schwächer ausgebildet waren als bei gefransten, und dass die gestreiften ganzrandigen Blüten weniger runzelig waren als die gestreiften gefransten; hieraus folgt indessen, dass die Runzeligkeit eine Begleiterscheinung der grünen Streifung ist. In gewissen Beständen nach *Uu*-Pflanzen fehlte die grüne Streifung vollständig bei den ganzrandigen Individuen, was auf partieller Abstossung zwischen den Anlagen für Ganzrandigkeit und für grüne Streifung deuten könnte; zweifellos handelt es sich jedoch hier statt dessen um somatische Variation: das habituelle Verschwinden der grünen Streifen muss bei den im allgemeinen nur schwach gestreiften ganzrandigen *uu*-Pflanzen ziemlich leicht geschehen können, da einzelne gefranste Individuen in offenbar genetisch konstant kräftig gestreiften Beständen mitunter schwach gestreift oder ohne Streifen waren. Umgekehrt kam bisweilen eine allerdings wenig ausgeprägte grüne Streifung in typisch nicht gestreiften Beständen vor; auch in solchen Fällen handelte es sich ohne Zweifel um somatische Variation, was durch die Untersuchung der Nachkommenschaft derartiger Individuen bewiesen wurde, die in der nach P. 164 gezogenen typisch nicht gestreiften Rasse auftraten. In dieser Rasse wurden mehrere Pflanzen mit grün gestreiften und gleichzeitig runzeligen Blumenblättern beobachtet; einige derselben wurden nach geselbsteten Blüten verfolgt: in der Nachkommenschaft aber waren alle Pflanzen ohne Streifen oder es fanden sich unter ihnen einige wenige schwach gestreifte Individuen.

Zwischen der grünen Streifung und den eigentlichen Blütenfarben schien keine besondere Beziehung zu herrschen, indem allerlei Farbentypen mit grünen Streifen in den Kreuzungsprodukten beobachtet wurden; ferner ist zu erwähnen, dass in K. 23 grüne Streifung auch bei gefüllten Blüten angetroffen wurde, jedoch nur an den Blumenblättern, nicht an den umgewandelten Staubblättern.

Defekte Blüten.

Die Abnormität, die im folgenden besprochen wird, äussert sich darin, dass die Blüten mehr oder weniger defekt sind, meistens nur mit Ausnahme der an der Pflanze zuerst ge-

öffneten Blüte, die in der Regel vollständig normal erscheint. Die Reduktion der Blütenteile ist unregelmässig und wird der Reihenfolge der Blüten nach immer stärker, indem die Grösse und die Anzahl der Kelchblätter, der Blumenblätter und der Staubfäden allmählich, anfangs einseitig, vermindert werden, so dass schliesslich nur der Fruchtknoten zurückbleibt, der ebenfalls während der sonstigen Destruktion immer stärker missgebildet wird: er wird schief und unförmlich, eine unregelmässige Öffnung wird in seiner Wand gebildet oder er wird gespalten, an den letzten Blüten geht es bisweilen so weit, dass nur eine kleine Anschwellung am Ende des Stieles als Vertreter der Blüte vorkommt (vgl. Taf. 2 und 3). Fertile Staubfäden und keimfähige Samen werden nur in den ersten Blüten gebildet, mit der fortschreitenden Reduktion werden die Staubfäden in Staminodien verwandelt, und statt Samen entstehen nur winzige taube Körner. In vegetativer Hinsicht ist der Typus in keiner Weise verschlechtert, gehört aber nicht zu den üppigsten Rassen.

Diese Abnormität wurde nur in K. 16 angetroffen. Beide Eltern dieser Kreuzung waren normal gebaut, ebenso F_1 und F_2, soweit die Beobachtungen reichten, indessen war wenigstens eine F_2-Pflanze abnorm veranlagt, da in einer F_3-Nachkommenschaft (Nr. 196,7), die aus 12 einfachen, gefransten, violetten Individuen bestand, sämtliche Pflanzen abnorm waren. Dass die abnorme Veranlagung der Mutterpflanze nicht beobachtet wurde, beruht vielleicht darauf, dass nur die erste Blüte, die bei den abnormen Pflanzen normal zu sein pflegt, gemustert wurde. Das Auftreten der Abnormität bei der erwähnten Nachkommenschaft veranlasste mich, in anderen Beständen desselben Jahres (1917) nach ähnlichen Pflanzen zu suchen. Ich fand auch defekte Pflanzen in 6 anderen F_3-Nachkommenschaften derselben Kreuzung und zwar in folgender Verteilung:

Nr.	normal	defekt	Summe
195,8	30	2	32
196,1	72	1	73
196,2	53	5	58
196,3	13	2	15
196,5	15	3	18
196,6	62	1	63

Unter den defekten Pflanzen dieser 6 Bestände fanden sich einerseits gefranste wie ganzrandige, andererseits violette wie weisse Individuen; alle waren einfach. An 4 dieser vereinzelt auftretenden defekten Pflanzen wurde je eine kräftige Blüte gebeutelt; in 3 Fällen (2 Pflanzen aus Nr. 196,5 und eine Pflanze aus Nr. 196,6) wurden Samen erhalten. Die aus diesen 3 Samenproben gezogenenen, sehr üppigen Bestände (bzw. 23, 48 und 29 Individuen) hatten gefranste und ganzrandige, violette und weisse Pflanzen; diese waren aber durchweg nicht oder sehr wenig defekt, bei keiner einzigen Pflanze in so hohem Grade wie bei dem oben beschriebenen Typus.

Von diesem letzteren wurde im erwähnten Bestande von 1917 an 7 Pflanzen je eine grosse Blüte eingeschlossen, nur 2 derselben erzeugten aber Samen. Die nach diesen Proben erhaltenen Bestände (bzw. 29 und 22 Individuen) enthielten lauter stark defekte Pflanzen von prinzipiell derselben Beschaffenheit wie die Pflanzen des ursprünglichen Bestandes; die hochgradig defekte Blütenbildung schien also auf diese eine nicht besonders üppige Rasse beschränkt zu sein. Es muss indessen bemerkt werden, dass die Abnormität in diesem Jahre (1918) nicht so weit ging wie im vorigen — sie war aber beträchtlich stärker als in den anderen Beständen; dieser Unterschied der beiden Generationen beruht jedoch wahrscheinlich auf äusseren Umständen, vor allem auf Differenzen des Bodens: es lässt sich nämlich denken, dass die defekte Blütenbildung, die ein negativer Charakter darstellt, bei einer nicht sehr üppigen Rasse unter mittelmässig guten Wachstumsbedingungen besonders weit geht, unter vegetativ günstigeren Verhältnissen aber auch bei einer solchen Rasse weniger stark wird, weil die Pflanzen relativ üppig sind — mit dieser Annahme stimmen die Tatsachen sehr gut überein. In bezug auf die Ausbildung der betreffenden Rasse im Jahre 1918 mag ferner mitgeteilt werden, dass bei einzelnen Pflanzen Vermehrung (Spaltung) der Hüllblätter beobachtet wurde: 3 Kelchblätter und bis zu 7 Blumenblätter; die betreffenden Hüllblätter waren relativ klein (vgl. die obigen Angaben über den Fruchtknoten).

Wie oben gesagt, entstand diese Rasse nach einer F_2-Pflanze einer Kreuzung zwischen normal gebauten Eltern; der diesbezügliche F_2-Bestand enthielt 76 Pflanzen (zwei

Geschwisterbestände enthielten bzw. 68 und 64 Individuen) Will man die Entstehung der Ursprungspflanze mendelistisc erklären, muss es wohl auf der Grundlage von mindestens verschiedenen Genen für normale Blütenbildung geschehen der defekte Typus wäre dann als eine homozygotische un rezessive Kombination hervorgekommen. Falls eine solch Erklärung unrichtig ist, bleibt wohl nur die Annahme eine Mutation aus unbekannten Ursachen übrig.

Sonstige Merkmale der Blüten.

Ausser den vorher genannten Eigenschaften wurden einig andere Merkmale der Blüten studiert, wenn auch nur neben-bei, nämlich weisse Streifung der Blumenblätter bei Type mit violettem Herzflecken, die Bildung epiphyller Zipfel au der Innenseite der Blumenblätter, Zusammenwachsen de Kelchblätter und Polykarpie.

Die **weisse Streifung** äussert sich im Vorhandensein weisser Adern auf der Mitte der Blumenblätter, die hier gan eben, also nicht wie bei der grünen Streifung runzelig sind; sie wurde besonders bei den Nachkommen von P. 97 und bei K. 25, wo eine Pflanze dieser Abstammung als Elter verwendet wurde, beobachtet. Das Merkmal erwies sich als vollständig erblich; nach Kreuzung des betreffenden Typus mit dem weissen, grün gestreiften waren die F_1-Pflanzen stark weiss gestreift, während die grünen Streifen weniger oder sogar nicht hervortraten: die weisse Streifung erschien demgemäss im Gegensatz zur grünen dominant. Bei gewissen Nachkommen dieser Kreuzung waren die weissen Streifen ungewöhnlich kräftig und bisweilen mit grünen Streifen vereint, wodurch sehr eigenartige Blüten entstanden.

Die **Bildung epiphyller Zipfel** auf der Innenseite der Blumenblätter ist eine sehr frappante Erscheinung, die ich nur bei gefransten Typen gesehen habe; die Zipfel, die ziemlich schmal sind und bis etwa 1 cm lang werden, sitzen gerade auf der Mitte der Blumenblätter, immer nur wenige auf jedem Blatt; sie haben dieselbe Farbe wie die Blumenblätter. Ich beobachtete dieses Merkmal in mehreren Fällen, besonders ausgeprägt aber bei Abkömmlingen von P. 164; es ist vollständig erblich.

Das **Zusammenwachsen der Kelchblätter**, das so weit gehen konnte, dass nur eine kleine Öffnung an der Spitze der Knospe zurückblieb, aber meistens in schwächeren Graden vorkam, wurde in mehreren Rassen angetroffen; das Merkmal vererbte sich sehr unbestimmt.

Polykarpie wurde — abgesehen von den polykarpen Handelssorten *monstrosum* und *polycephalum* — hauptsächlich bei den Nachkommen von P. 165 beobachtet und zeigte eine deutliche Vererbung.

Rückblick.

Durch meine Untersuchungen am Gartenmohn, die an einem ziemlich umfangreichen Materiale ausgeführt wurden, ist es mir gelungen, einige hochgradig vielgestaltigen Merkmalsgruppen der Blüten genetisch in gewissem Grade klarzulegen. Dabei bin ich genötigt worden, eine bedeutende Anzahl von Genen zu Hilfe zu nehmen, die zu ganz verschiedenen Typen gehören, indem sich unter ihnen ausser Gene gewöhnlicher Art auch homomere und verstärkende Gene sowie Hemmungsgene befinden. Betreffs der Füllung glaube ich also das Vorhandensein von zwei homomeren Genen konstatiert zu haben, die einzeln wie vereint die Bildung einfacher Blüten bewirken, deren »Fehlen» aber Füllung der Blüten ergibt. Für die Fransung scheinen wenigstens drei Gene vorzuliegen, von denen jedes im stande ist, einen gewissen Typus von Fransung hervorzurufen; falls derartige Gene »fehlen», sind die Blüten ganzrandig. Aber Ganzrandigkeit kann meiner Meinung nach auch bei Vorhandensein von Fransungsgenen entstehen, indem ich mit einem Hemmungsgen rechne, das die Bildung der Fransen unterdrückt. Betreffs der Farbe sind einerseits eigentliche Farbengene, andererseits Gene für die Ausdehnung der Farben zu unterscheiden. Die eigentlichen Farbengene verteilen sich in zwei Gruppen, die eine für violett, die andere für rot; in jeder Gruppe hat man meines Erachtens mit einem Grundgen, das die schwächste Nuance hervorruft, und mit einer Reihe von Verstärkungsgenen zu tun, die bei Vorhandensein des Grundgens die stärkeren Nuancen verursachen. Durch die Gene der violetten Gruppe allein werden die Blüten oben wie

unten violett, durch diejenigen der roten Gruppe allein oben rot, unten weiss; wenn beide Gruppen kombiniert sind, ist die Farbe der Blüten oben rot, unten violett, wenn sie dagegen »fehlen», ist sie weiss. Die Ausdehnungsgene bestimmen das gegenseitige Verhältnis der oberen Partie, des Saumes, und der unteren Partie, des Herzfleckens; mehrere solche Gene kommen augenscheinlich vor. Diese Gene spielen für den Habitus der Blüten eine grosse Rolle, nicht nur in bezug auf das Verhältnis von Saum und Flecken an sich, sondern auch dadurch, dass die Nuancen durch sie tatsächlich beeinflusst werden. Ausser den genannten Genen habe ich solche für eigenartige Merkmale konstatiert: ein solches bezieht sich auf grüne Streifung und ein anderes auf weisse Streifung der Blumenblätter, ferner habe ich durch noch andere Anomalien, nämlich die defekte Blütenbildung, die Bildung epiphyller Zipfel an den Blumenblättern, das Zusammenwachsen der Kelchblätter und die Polykarpie die Wirkungen mehrerer besonderen Gene zweifellos gespürt.

Mit diesem Rückblick wollte ich nur einen schnellen Überblick meiner Resultate geben, für einen näheren Einblick in meine Untersuchungen verweise ich auf die speziellen Zusammenfassungen und auf die einzelnen Übersichten.

Durch diese Abhandlung habe ich meine Studien über Gartenmohn beendet, indessen wird mit meinem Materiale weiter gearbeitet, indem ich nämlich einen jüngeren Biologen für genetische Untersuchungen an dieser Pflanze angeregt habe. Auf meine Aufforderung hin hat er in diesem Jahre (1918) eine bedeutende Anzahl von Kreuzungen in den von mir gezogenen Kulturen ausgeführt, und zwar Verbindungen, die sich auf grüne und weisse Streifung, defekte Blütenbildung, die Bildung epiphyller Zipfel, Zusammenwachsen der Kelchblätter und Polykarpie beziehen. Hoffentlich werden diese fortgesetzten Untersuchungen vieles von Interesse darbieten.

Erklärung der Tafeln.

Sämtliche Abbildungen sind in natürlicher Grösse.

Taf. 1.

Zwei neben einander sitzenden Blumenblätter aus der nach P. 165 gezogenen Rasse mit grün gestreiften Blumenblättern (vgl. S. 16 und 74).

a) Blumenblätter von aussen, b) Blumenblätter von innen. Foto 1916.

Taf. 2.

Knospen von der aus K. 16 gezogenen Rasse mit stark defekten Blüten (vgl. S. 81). Foto 1917.

Taf. 3.

a) Knospen, b) Früchte aus derselben Rasse wie die auf Taf. 2 abgebildeten Knospen. Foto 1917.

Tryckt 19 den mars 1919.

Uppsala 1919. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



1 a.



1 b.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm



2 a.



2 b.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm



3 a.



3 b.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 19.

Pisum-Kreuzungen.

Von

B. KAJANUS und S. O. BERG.

Mitgeteilt am 27. November 1918 durch G. LAGERHEIM und O. ROSENBERG.

Die folgenden Mitteilungen beziehen sich auf Kreuzungen, die an der Saatzuchtanstalt Weibullsholm von KAJANUS geleitet und studiert worden sind, während BERG die Ausführung derselben, die Ernte und die Aussaat der Samen und die Aufzeichungen während der Vegetationszeit (hauptsächlich die Farbe der Blüten und der Stipelbasen betreffend) gehandhabt hat. Der vorliegende Bericht ist von KAJANUS abgefasst worden.

Um gewisse Merkmale der Erbsen genetisch zu untersuchen, plante ich vor einigen Jahren einige Kreuzungen und machte mit meinem Assistenten, Agronom S. O. BERG, eine Abrede bezüglich der Arbeit, die dann von uns, wie eingangs erwähnt, verteilt wurde. Für die Kreuzungen wurden 4 Typen, sämtlich reine Linien darstellend, verwendet.

Typus 1. Blüten weiss; Stipelbasen ungefärbt; Samen mittelgross, völlig glatt, Samenschale weiss ohne Zeichnung, Nabel weiss, Keim gelb.

Stammt aus der schwedischen Kocherbsensorte Östgötaärter.

Typus 2. Blüten hellrot; Stipelbasen rot; Samen mittelgross, glatt, Samenschale ziemlich hell braun bis hell graugrün ohne Zeichnung, Nabel braun, Keim gelb.

Entstammt einer hellrot blühenden, hellbraunsamigen Pflanze, die in einem kleinen Bestande der dänischen Kocherbsensorte Snedinge-Ært, welche sich durch weisse Blüten und weiss-schalige Samen auszeichnet, im Jahre 1913 in Weibullsholm vereinzelt auftrat. Der abweichende Typus hat sich seitdem völlig konstant erhalten.

Typus 3. Blüten dunkelrot; Stipelbasen dunkelrot; Samen gross, etwas runzelig, Samenschale dunkel blutrot bis rotbraun ohne Zeichnung, Nabel schwarz, Keim gelb.

Stammt von einem Muster dunkelroter Erbsensamen, das ich anlässlich einer Korrespondenz mit Professor W. BATESON über kontinuierlich violette Erbsensamen von ihm Anfang 1912 erhielt. Das betreffende Muster, gemerkt $\frac{147^3}{11}$, wurde im erwähnten Jahre in Weibullsholm ausgesät; die gezogenen Pfanzen hatten sämtlich dunkelrote Samen, die indessen zu 2 Typen gehörten, nämlich einem mit und einem ohne braune Marmorierung, die dunkler als die Grundfarbe der Testa war, aber nicht besonders stark hervortrat. Beide Typen wurden nach einzelnen Pflanzen vermehrt und hielten sich in bezug auf den besprochenen Differenzpunkt konstant.

Laut brieflicher Mitteilung bekam Professor BATESON die beschriebene Erbsensorte von M. PHILIPPE DE VILMORIN; über das frühere Schicksal der betreffenden Erbsen konnte Professor BATESON aber nichts angeben, indem er schreibt, dass die Herkunft der Sorte wahrscheinlich unbekannt ist.

Zweifellos ist diese eigenartige Erbsensorte mit den von HARZ erwähnten Smyrna-Erbsen identisch, von denen es heisst:[1] »Samen eckig, etwas faltig, dunkelblutrot mit schwarzem Nabel.» Auch die sonstigen Angaben der Beschreibung (über Blütenfarbe und Samengrösse) passen auf die von mir gebaute Sorte ein.

Typus 4. Blüten dunkelrot; Stipelbasen dunkelrot; Samen mittelgross, glatt bis schwach buckelig, Samenschale graugrün bis hellbraun mit dunkelvioletter Punktierung und dunkelbrauner Marmorierung, Nabel schwarz, Keim gelb.

---

[1] C. D. HARZ: Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1885. S. 647.

Entstammt einer von mir früher beschriebenen[1] spontanen Verbindung zwischen punktierten deutschen Peluschken und der marmorierten dänischen Sorte Glænø-Ært, die beide dunkelrote Blüten haben. Der Typus war schon in F_3 konstant.

Mit den genannten vier Typen wurden 5 Kreuzungen unter Bezugnahme auf erforderliche Vorsichtsmassregeln im Juli 1916 künstlich ausgeführt. Für die F_1-Generation wurden alle erhaltene Samen gesät, für F_2 von jeder Kreuzung 120 Samen, die in jedem Falle einer einzigen Pflanze entnommen waren. Die Samen wurden für beide Generationen einzeln in beträchtlichen gegenseitigen Abständen reihenweise in den Boden gelegt (Reihenweite 1 m, Pflanzenweite 0,8 m); den Reihen entlang wurde Drahtnetz gespannt, an welchem die Pflanzen, die wie die Eltern hochwüchsig waren, hinaufkletterten. Die fünf Kreuzungen und die Zahl der zur Samenreife entwickelten Individuen sind unten angeführt.

Nummer der Kreuzung	Eltern ♀	Eltern ♂	Zahl der Individuen in F_1	Zahl der Individuen in F_2
1	Typus 1	Typus 2	12	109
2	» 1	» 3	8	117
3	» 1	» 4	1	105
4	» 2	» 3	15	116
5	» 3	» 4	5	112

Bei den Kreuzungen wurden die Farbe der Blüten und der Stipelbasen, die Grundfarbe und die Zeichnung der Samenschale und die Farbe des Nabels untersucht. Da die Farbe der Stipelbasen nichts besonders bemerkenswertes zeigte, indem dieselbe bei allen Pflanzen mit dunkelroten Blüten dunkelrot, bei allen Pflanzen mit hellroten Blüten weniger stark rot und bei allen Pflanzen mit weissen Blüten ungefärbt war, wird hier von der genetischen Auslegung derselben abgesehen. Zur genetischen Erklärung der übrigen berücksichtigten Merkmale rechne ich mit 6 Genen, durch welche die wesentlichen Tatsachen hinreichend auseinandergesetzt werden können. Diese Gene werden mit den Buchstaben *R*, *G*, *O*, *P*, *M* und *S* bezeichnet.

[1] B. KAJANUS: Über die kontinuierlich violetten Samen von Pisum arvense. Fühlings landw. Ztg., 62. Jahrg., Stuttgart 1913. S. 153.

R bewirkt homo- wie heterozygotisch hellrote Blütenfarbe, mehr oder weniger hell braune Farbe der Samenschale (durch Verschwinden des diese Färbung hervorrufenden Pigmentes bisweilen graugrün) und braune Farbe des Nabels; *rr*-Pflanzen haben weisse Blüten, weisse Samenschale und (wenn *S* fehlt) weissen Nabel.

G hat allein keine sichtbare Wirkung, ergibt aber mit *R* zusammen homo- wie heterozygotisch dunkelrote Blüten und oft stark graugrüne Samenschale, bisweilen mit sparsamen schwach violetten Pünktchen, während die Farbe des Nabels kaum verändert wird; *rrgg*-Samen sind von *rrGG*-Samen habituell nicht zu unterscheiden.

O ist ein Hemmungsgen, das homo- wie heterozygotisch dunkel blutrote bis rotbraune Farbe der Samenschale unterdrückt; bei *oo*-Samen hat die Testa demgemäss die erwähnte Farbe, jedoch nur wenn *R* vorhanden ist; der Nabel erscheint bei *oo*-Samen (wenn *S* fehlt) blutrot (vgl. S. 8).

P verursacht homo- wie heterozygotisch distinkte dunkelviolette Punktierung der Samenschale (von mir bisjetzt nicht ohne gleichzeitiges Vorhandensein von *R* und *G* beobachtet). Nicht selten dehnt sich die violette Färbung über grössere Teile der Testa aus, bisweilen wird sogar die ganze Testa kontinuierlich violett gefärbt — ich benenne solche Samen mit erweiterter Violettfärbung *obscuratum;* derartige stark violette Samen kommen durchaus nicht bei allen punktiertsamigen Pflanzen vor und treten ausserdem, wo sie vorkommen, in sehr verschiedener Menge auf.[1] (Mit dem durch anhaltendes Regenwetter während der Samenreife mitunter eintreffenden Verwaschen der violetten Farbe hat die *obscuratum*-Erscheinung gar nichts zu tun.) Wenn *P* bei *oo*-Samen vorkommt, erscheinen die violetten Partien schwarz — sie treten sehr deutlich hervor; *oo*-Samen mit totaler Violettfärbung sind folglich äusserlich ganz schwarz.

M bewirkt homo- wie heterozygotisch dunkelbraune Marmorierung der Samenschale (von mir bisjetzt nicht ohne gleichzeitiges Vorhandensein von *R* und *G* beobachtet). Bei Samen mit sowohl *P* wie *M* treten die braunen Streifen und Flecke und die violetten Punkte und Felder teilweise neben-

[1] B. Kajanus: angeführte Arbeit und die Fortsetzung derselben: Weiteres über die kontinuierlich violetten Samen von Pisum arvense. Ebenfalls im erwähnten Jahrgang der erwähnten Zeitschrift veröffentlicht.

einander, teilweise aufeinander auf. Bei *oo*-Samen mit *M* wird die Marmorierung oft erst bei genauer Musterung der Samen sichtbar, bei *oo*-Samen mit sowohl *P* wie *M* ist die Marmorierung stets schwer zu entdecken — am besten ist sie am Nabel durch die dort strahlenförmig verlaufende Streifung zu erkennen, aber immer nur mit Hilfe der Lupe.

S ruft homo- wie heterozygotisch bei allen Samentypen schwarze Farbe des Nabels hervor; *ss*-Samen haben je nach der sonstigen genetischen Konstitution derselben braunen, anscheinend roten oder auch weissen Nabel.

In Übereinstimmung mit diesen Angaben und im Anschluss an meine Kreuzungsresultate sind die betreffenden vier Elternsorten in folgender Weise zu bezeichnen:

Typus 1 — *rrGGOOppmmss*
» 2 — *RRggOOppmmss*
» 3 — *RRGGooppmmSS*
» 4 — *RRGGOOPPMMSS*.

Die Farbe der Blüten und des Nabels erscheint bei Heterozygotie derjenigen Gene, die sie verursachen, ebenso kräftig wie bei Homozygotie derselben; das Hemmungsgen *O* hat heterozygotisch ebenso starke äussere Wirkung wie homozygotisch; bezüglich der übrigen von mir genetisch formulierten Merkmale ist eine Abschwächung bei den Heterozygoten im Vergleich mit den entsprechenden Homozygoten mehr oder weniger deutlich.

Das Gen *O* ist meines Wissens früher nicht konstatiert worden, während die übrigen fünf Gene schon von Lock besprochen werden,[1] nur benutzt er für 4 Gene andere Buchstaben als ich. Mein *R* entspricht also seinem *C*, mein *G* seinem *P*, mein *P* seinem *S* und mein *S* seinem *D;* mein *M* ist aber mit seinem *M* identisch.

von Tschermak[2] rechnet mit einem Gen, *A*, das die hellrote Blütenfarbe allein hervorruft, indem er für die »leicht bräunliche» Farbe der Samenschale ein besonderes Gen, *G*,

[1] R. H. Lock: The Present State of Knowledge of Heredity in Pisum. Ann. R. Bot. Gard. Peradeniya. Vol. 4. Colombo 1908. S. 101.

[2] E. von Tschermak: Bastardierungsversuche an Levkojen, Erbsen und Bohnen mit Rücksicht auf die Faktorenlehre. Ztschr. f. ind. Abst. u. Vererb. Bd. 7. Berlin 1912. S. 146 (Blütenfarbe), S. 160 (Grundfarbe der Samenschale), S. 156 (Punktierung der Samenschale), S. 163 (Marmorierung der Samenschale).

annimmt, das mit A verkoppelt sein soll. Mit B bezeichnet er dasgenige Gen, das die hellrote Blütenfarbe zu dunkelrot verändert. H ist ein von ihm mit Zaudern angenommenes Hemmungsgen, das die eben erwähnte, von G bewirkte Testafarbe auf »lichtgelblichgrün mit orange Anflug» herabdrückt. Für die violette Punktierung rechnet derselbe Forscher mit 2 Genen, E und F, die einzeln keine sichtbare Wirkung haben; E soll mit A verkoppelt sein. Für die braune Marmorierung nimmt er wie ich ein einziges Gen, M, an.

Hellbraun und graugrün waren in meinem Kreuzungsmateriale nicht scharf getrennt, sondern gingen ineinander über, indem die Proben der einzelnen Pflanzen sehr oft sowohl hellbraune wie graugrüne Samen in verschiedener Verteilung enthielten. Die hellbraune Farbe war *CC*[1] 112, 117, 142 und 103 D; alle diese Nuancen kamen bei Pflanzen mit hellroten Blüten vor, bei Pflanzen mit dunkelroten Blüten dagegen nur die schwächeren 142 und 103 D; die stärkeren 112 und 117 fanden sich also nur bei Pflanzen mit hellroten Blüten, wo die hellbraune Farbe (im Vergleich mit der graugrünen) vorherrschte. Die graugrüne Farbe war *CC* 162, 167, 172, 147, 197 und 178 D; die stärkeren Nuancen 162, 167 und 172 traten hauptsächlich bei Pflanzen mit dunkelroten Blüten auf, wo die graugrüne Farbe (im Vergleich mit der hellbraunen) vorherrschte; die hellen 197 und 178 D fanden sich speziell bei Pflanzen mit hellroten Blüten; die mittlere Nuance 147 wurde sowohl bei dunkelrot wie bei hellrot blühenden Pflanzen beobachtet. Die dunkel blutrote bis rotbraune Farbe war *CC* 4, 5, 29, 33, 53, 58 und 78; sämtliche Nuancen wurden bei Pflanzen mit dunkelroten Blüten konstatiert, bei Pflanzen mit hellroten Blüten aber nur 53, 58 und 78, welche die rotbraunen Nuancen darstellen; die ausgeprägt blutroten 4, 5, 29 und 33 wurden also nur bei dunkelrot blühenden Pflanzen angetroffen. Die dunkelviolette Farbe der punktierten Typen (mit dem Gen O) war *CC* 530 und 555; die dunkelbraune Farbe der marmorierten Typen (mit dem Gen O) war *CC* 103, 108 und 128. Der Vollständigkeit wegen mag erwähnt werden, dass die habituell gelbe Farbe der weiss-schaligen Samen mit *CC* 128 D am meisten übereinstimmte.

---

[1] *CC* mit Nummern bezieht sich auf P. KLINCKSIECK et TH. VALETTE: Code des Couleurs. Paris 1908.

Die Anatomie der Erbsensamen wird bei HARZ ziemlich detailliert behandelt;[1] da die dortige Beschreibung aber unvollständig ist, finde ich es zweckmässig, auf Grundlage meiner eigenen Beobachtungen eine Übersicht der anatomischen Verhältnisse der Samenschale von *Pisum* zu geben.

Die Testa der Erbsensamen setzt sich auch 3 Schichten zusammen, nämlich von aussen nach innen: 1) aus einer Reihe langgestreckter, dickwandiger Palissadenzellen, deren Lumina nach ausser eng, nach innen aber stark erweitert sind; 2) aus einer Reihe kurzer, ebenfalls dickwandiger Sanduhrzellen, die sich nur nach aussen und nach innen berühren, indem sie im mittleren Teile eingeschnürt sind, so dass grosse Interzellularräume enstehen; 3) aus vielen Reihen zartwandiger und von aussen nach innen mehr oder weniger stark komprimierter Parenchymzellen, welche die Innentesta bilden.

Die Farbe der Erbsensamen ist, insofern sie auf Färbung der Testa — und nicht, wie bei weissblühenden Typen, auf solcher des Keimes beruht, der bekanntlich gelb oder grün ist — in verschiedenen Schichten lokalisiert. Bei allen Typen mit gefärbten Blüten scheinen in den Zellen der Innentesta sowie in den Sanduhrzellen grüne bis bräunliche, unregelmässige Körnchen verschiedener Grösse mehr oder weniger zahlreich vorzukommen: diese Körnchen machen zweifellos die wesentliche Ursache der graugrünen Testafarbe aus — ähnliche Körnchen von lebhaft grüner Farbe verursachen die bei weissblühenden Typen bisweilen vorhandene Grünfärbung der Samenschale. Die hellbraune Farbe der Testa ist auf einen mehr oder weniger distinkt gelblichen, die Palissadenzellen dicht ausfüllenden festen Inhalt zurückzuführen. Die dunkel blutrote bis rotbraune Farbe wird von einem roten bis rotbraunen, ebenfalls festen Inhalt der Palissadenzellen hervorgerufen; auch bei dieser Färbung ist das Pigment dem ganzen Inhalt der Zellen eingelagert. Die dunkelviolette Farbe der punktierten Samen beruht auf violett gefärbten Zellsaft an den entsprechenden Stellen der Palissadenschicht und die dunkelbraune Farbe der marmorierten Samen auf braungelber Färbung der Wände der Palissadenzellen in den betreffenden Partien. Die vielen Nuancen der Testafarben sind wahrscheinlich teils mit wechselnder Stärke

[1] Angeführte Arbeit S. 654.

und Menge des Pigmentes, teils mit verschiedener Struktur der Zellen in Beziehung zu bringen.

Der Nabel zeigt folgenden Bau. Zu äussert findet sich eine Reihe dickwandiger palissadenähnlicher Zellen, die eine Platte bilden, welche in eine in der eigentlichen Palissadenschicht entstandene seichte Vertiefung ein wenig eingesenkt ist. Gegen die in der Mitte des länglichen Nabels befindliche langgestreckte Öffnung nehmen die Palissadenzellen beider Reihen nach und nach in Grösse ab und fehlen zuletzt: dicht innerhalb der Öffnung liegt nämlich eine in radialer Richtung schmal linsenförmige Partie trachealer Elemente. Diese Partie ist von einem mächtigen Lager von Sternparenchym, das aus dickwandigen, porösen Zellen besteht, umgeben. Innerhalb des Sternparenchyms kommen einige Reihen dünnwandiger Parenchymzellen als direkte Fortzetzung des unteren Teiles der oben erwähnten Innentesta.

Wenn der Nabel schwarz ist, haben die Zellen der einreihigen Nabelplatte einen dunkelbraunen, sie ausfüllenden Inhalt und bräunliche Wände. Wenn der Nabel braun ist, sind die Zellenwände der Nabelplatte gelblich, während der Inhalt der betreffenden Zellen farblos erscheint; bei hellbrauner Farbe der Samenschale ist ausserdem der Inhalt des Sternparenchyms gelblich. Bei anscheinend roter Farbe des Nabels verhalten sich die Zellen der Nabelplatte in ganz derselben Weise wie bei makroskopisch brauner Farbe des Nabels, denn die rote Farbe sitzt in den eigentlichen Palissadenzellen und im Sternparenchym, deren Färbung also durch die hellen Zellen der Nabelplatte sichtbar ist. Wenn der Nabel weiss ist, sind alle Elemente des Nabels farblos.

Die mit den einzelnen Kreuzungen gewonnenen Resultate werden nebst ihrer genetischen Auseinandersetzung unten angeführt.

Kreuzung 1.

♀	×	♂
Blüten weiss, Samenschale weiss ohne Zeichnung, Nabel weiss. Formel: *rrGGOOppmmss*.		Blüten hellrot, Samenschale hellbraun bis graugrün ohne Zeichnung, Nabel braun. Formel: *RRggOOppmmss*.

F_1.

Blüten dunkelrot, Samenschale hellbraun (heller als in ♂) bis graugrün ohne Zeichnung, Nabel braun.

Formel: *RrGgOOppmmss.*

F_2.

	Blütenfarbe	Samenschale: Grundfarbe	Zeichnung	Nabel	Zahl der Individuen
a)	dunkelrot	graugrün bis hellbraun	keine	braun	55
b)	hellrot	hellbraun bis graugrün	»	»	32
c)	weiss	weiss	»	weiss	22

	Formel	Verhältnis	Gefunden	Berechnet
a)	$R{R \atop r}G{G \atop g}OOppmmss$	9	55	61,3
b)	$R{R \atop r}ggOOppmmss$	3	32	20,4
c)	$rrG{G \atop g}OOppmmss$	3 } 4	22	27,3
	$rrggOOppmmss$	1		

Kreuzung 2.

♀ × ♂

Blüten weiss, Samenschale weiss ohne Zeichnung, Nabel weiss.

Formel: *rrGGOOppmmss*

Blüten dunkelrot, Samenschale blutrot bis rotbraun ohne Zeichnung, Nabel schwarz.

Formel: *RRGGooppmmSS.*

F_1.

Blüten dunkelrot, Samenschale hellbraun bis graugrün (etwas dunklere Nuancen als in F_1 der Kreuzung 1) ohne Zeichnung, Nabel schwarz.

Formel: *RrGGOoppmmSs.*

F_2.

	Blütenfarbe	Samenschale: Grundfarbe	Zeichnung	Nabel	Zahl der Individuen
)	dunkelrot	graugrün bis hellbraun	keine	schwarz	53
)	»	» » »	»	braun	14
)	»	blutrot bis rotbraun	»	schwarz	11
)	»	» » »	»	(rot)	2
	weiss	weiss	»	schwarz	31
	»	»	»	weiss	6

	Formel	Verhältnis	Gefunden	Berechnet
a)	$R\,{}^{R}_{r}\,GGO\,{}^{O}_{o}\,ppmmS\,{}^{S}_{s}$	27	53	49,4
b)	$R\,{}^{R}_{r}\,GGO\,{}^{O}_{o}\,ppmmss$	9	14	16,45
c)	$R\,{}^{R}_{r}\,GGooppmmS\,{}^{S}_{s}$	9	11	16,45
d)	$R\,{}^{R}_{r}\,GGooppmmss$	3	2	5,5
e)	$rrGGO\,{}^{O}_{o}\,ppmmS\,{}^{S}_{s}$	9 } 12	31	21,9
	$rrGGooppmmS\,{}^{S}_{s}$	3		
f)	$rrGGO\,{}^{O}_{o}\,ppmmss$	3 } 4	6	7,3
	$rrGGooppmmss$	1		

Hieraus ergeben sich folgende Zusammenstellungen:

		Gefunden	Verhältnis	Berechnet
Blütenfarbe	dunkelrot	80	3	87,75
	weiss	37	1	29,25
Grundfarbe der Samenschale	graugrün bis hellbraun	67	9	65,8
	blutrot bis rotbraun	13	3	21,9
	weiss	37	4	29,3
Nabelfarbe	schwarz	95	3	87,75
	nicht schwarz	22	1	29,25

Kreuzung 3.

♀ × ♂

Blüten weiss, Samenschale weiss ohne Zeichnung, Nabel weiss.

Formel: *rrGGOOppmmss*.

Blüten dunkelrot, Samenschale graugrün bis hellbraun mit dunkelvioletter Punktierung und dunkelbrauner Marmorierung, Nabel schwarz.

Formel: *RRGGOOPPMMSS*.

F_1.

Blüten dunkelrot, Samenschale graugrün bis hellbraun mit dunkelvioletter Punktierung (lockerer als bei ♂) und dunkelbrauner Marmorierung (etwas schwächer als bei ♂), Nabel schwarz.

Formel: *RrGGOOPpMmSs*.

F_2.

	Blütenfarbe	Samenschale: Grundfarbe	Samenschale: Zeichnung	Samenschale: Nabel	Zahl der Individuen
a)	dunkelrot	graugrün bis hellbraun	Punkt. und Marm.	schwarz	32
b)	»	» » »	» » »	braun	11
c)	»	» » »	Punktierung	schwarz	5
d)	»	» » »	»	braun	5
e)	»	» » »	Marmorierung	schwarz	13
f)	»	» » »	»	braun	3
g)	»	» » »	keine	schwarz	5
h)	»	» » »	»	braun	2
i)	weiss	weiss	»	schwarz	22
k)	»	»	»	weiss	7

	Formel	Verhältnis	Gefunden	Berechnet
a)	$R\frac{R}{r}GGOOP\frac{P}{p}M\frac{M}{m}S\frac{S}{s}$	81	32	33,2
b)	$R\frac{R}{r}GGOOP\frac{P}{p}M\frac{M}{m}ss$	27	11	11,1
c)	$R\frac{R}{r}GGOOP\frac{P}{p}mmS\frac{S}{s}$	27	5	11,1
d)	$R\frac{R}{r}GGOOP\frac{P}{p}mmss$	9	5	3,7
e)	$R\frac{R}{r}GGOOppM\frac{M}{m}S\frac{S}{s}$	27	13	11,1
f)	$R\frac{R}{r}GGOOppM\frac{M}{m}ss$	9	3	3,7
g)	$R\frac{R}{r}GGOOppmmS\frac{S}{s}$	9	5	3,7
h)	$R\frac{R}{r}GGOOppmmss$	3	2	1,2
i)	$rrGGOOP\frac{P}{p}M\frac{M}{m}S\frac{S}{s}$ $rrGGOOP\frac{P}{p}mmS\frac{S}{s}$ $rrGGOOppM\frac{M}{m}S\frac{S}{s}$ $rrGGOOppmmS\frac{S}{s}$	27 9 9 3 } 48	22	19,7
k)	$rrGGOOP\frac{P}{p}M\frac{M}{m}ss$ $rrGGOOP\frac{P}{p}mmss$ $rrGGOOppM\frac{M}{m}ss$ $rrGGOOppmmss$	9 3 3 1 } 16	7	6,5

Hieraus ergeben sich folgende Zusammenstellungen:

		Gefunden	Verhältnis	Berechnet
Blütenfarbe	dunkelrot	76	3	78,75
	weiss	29	1	26,25
Zeichnung der Samenschale bei den rotblühenden	Punkt. und Marm.	43	9	42,75
	Punktierung	10	3	14,25
	Marmorierung	16	3	14,25
	keine	7	1	4,75
Nabelfarbe	schwarz	77	3	78,75
	nicht schwarz	28	1	26,25

Kreuzung 4.

♀ × ♂

Blüten hellrot, Samenschale hellbraun bis graugrün ohne Zeichnung, Nabel braun.

Formel: *RRggOOppmmss.*

Blüten dunkelrot, Samenschale blutrot bis rotbraun ohne Zeichnung, Nabel schwarz.

Formel: *RRGGooppmmSS.*

F_1.

Blüten dunkelrot, Samenschale hellbraun bis graugrün (ungefähr dieselben Nuancen wie in F_1 der Kreuzung 1) ohne Zeichnung, Nabel schwarz.

Formel: *RRGgOoppmmSs.*

F_2.

	Blütenfarbe	Samenschale: Grundfarbe	Samenschale: Zeichnung	Samenschale: Nabel	Zahl der Individuen
a)	dunkelrot	graugrün bis hellbraun	keine	schwarz	47
b)	»	» » »	»	braun	18
c)	»	blutrot bis rotbraun	»	schwarz	15
d)	»	» » »	»	(rot)	3
e)	hellrot	hellbraun bis graugrün	»	schwarz	23
f)	»	» » »	»	braun	4
g)	»	rotbraun	»	schwarz	4
h)	»	»	»	(rot)	2

	Formel	Verhältnis	Gefunden	Berechnet
a)	$RRG{}^{G}_{g}O{}^{O}_{o}ppmmS{}^{S}_{s}$	27	47	48,9
b)	$RRG{}^{G}_{g}O{}^{O}_{o}ppmmss$	9	18	16,3
c)	$RRG{}^{G}_{g}ooppmmS{}^{S}_{s}$	9	15	16,3
d)	$RRG{}^{G}_{g}ooppmmss$	3	3	5,4
e)	$RRggO{}^{O}_{o}ppmmS{}^{S}_{s}$	9	23	16,3
f)	$RRggO{}^{O}_{o}ppmmss$	3	4	5,4
g)	$RRggooppmmS{}^{S}_{s}$	3	4	5,4
h)	$RRggooppmmss$	1	2	1,8

Hieraus ergeben sich folgende Zusammenstellungen:

		Gefunden	Verhältnis	Berechnet
Blütenfarbe	dunkelrot	83	3	87
	hellrot	33	1	29
Grundfarbe der Samenschale	graugrün bis hellbraun	92	3	87
	blutrot bis rotbraun	24	1	29
Nabelfarbe	schwarz	89	3	87
	nicht schwarz	27	1	29

Kreuzung 5.

♀ × ♂

Blüten dunkelrot, Samen-hale blutrot bis rotbraun ohne eichnung, Nabel schwarz.

Formel: *RRGGooppmmSS.*

Blüten dunkelrot, Samenschale graugrün bis hellbraun mit dunkelvioletter Punktierung und dunkelbrauner Marmorierung, Nabel schwarz.

Formel: *RRGGOOPPMMSS.*

F_1.

Blüten dunkelrot, Samenschale graugrün bis hellbraun mit dunkel-oletter Punktierung (stärker als in F_1 der Kreuzung 3) und dunkelbrauner armorierung (wie in F_1 der Kreuzung 3), Nabel schwarz.

Formel: *RRGGOoPpMmSS.*

F_2.

	Blütenfarbe	Samenschale			Zahl der Individuen
		Grundfarbe	Zeichnung	Nabel	
a)	dunkelrot	graugrün bis hellbraun	Punkt. und Marm.	schwarz	47
b)	»	» » »	Punktierung	»	14
c)	»	» » »	Marmorierung	»	13
d)	»	» » »	keine	»	8
e)	»	blutrot bis rotbraun	Punkt. und Marm.	»	12
f)	»	» » »	Punktierung	»	8
g)	»	» » »	Marmorierung	»	7
h)	»	» » »	keine	»	3

	Formel	Verhältnis	Gefunden	Berechnet
a)	$RRGGO\frac{O}{o}P\frac{P}{p}M\frac{M}{m}SS$	27	47	47,25
b)	$RRGGO\frac{O}{o}P\frac{P}{p}mmSS$	9	14	15,75
c)	$RRGGO\frac{O}{o}ppM\frac{M}{m}SS$	9	13	15,75
d)	$RRGGO\frac{O}{o}ppmmSS$	3	8	5,25
e)	$RRGGooP\frac{P}{p}M\frac{M}{m}SS$	9	12	15,75
f)	$RRGGooP\frac{P}{p}mmSS$	3	8	5,25
g)	$RRGGooppM\frac{M}{m}SS$	3	7	5,25
h)	$RRGGooppmmSS$	1	3	1,75

Hieraus ergeben sind folgende Zusammenstellungen:

		Gefunden	Verhältnis	Berechnet
Grundfarbe der Samenschale	graugrün bis hellbraun	82	3	84
	blutrot bis rotbraun	30	1	28
Zeichnung der Samenschale	Punkt. und Marm.	59	9	63
	Punktierung	22	3	21
	Marmorierung	20	3	21
	keine	11	1	7

Obgleich die in diesen fünf Kreuzungen gefundenen Zahlen mit den laut den Formeln berechneten teilweise weniger gut übereinstimmen, glaube ich, dass meine Auseinandersetzung durchweg als richtig betrachtet werden muss, da die bei den einander komplettierenden Kreuzungen gewonnenen Resultate sich gegenseitig bestätigen. Auch die Elternformeln, die aus den Kreuzungsergebnissen hergeleitet worden sind, müssen korrekt sein, sofern man nur mit den von mir angenommenen sechs Genen rechnet und denselben die angegebene Wirkung zuerkennt; ob diese Wirkung im einen oder dem andern Falle (ich denke speziell an die Punktierung) realiter auf der Tätigkeit von mehr als einem Gene beruht, ist hierbei eine Nebensache, da durch die Annahme anderer eventuell vorhandener Gene die Kombinationsverhältnisse nicht verändert, sondern nur die Formeln erweitert werden sollten.

Das *O* bei dem Typus 1 vorhanden ist, geht einerseits aus den Kreuzungen 1 und 3, andererseits aus der Kreuzung 2 hervor: falls nämlich *O* bei dem betreffenden Typus fehlte, sollten in F_2 der Kreuzungen 1 und 3 rotsamige Pflanzen in kleiner Anzahl und in F_2 der Kreuzung 2 keine »grau»samige, sondern lauter rotsamige Pflanzen unter den rotblühenden entstanden sein. Das Fehlen von *P* und *M* bei demselben Typus wird durch die Kreuzungen 2 und 3 erwiesen: bei Vorhandensein der betreffenden Gene im erwähnten Typus wären nämlich in F_2 der Kreuzung 2 die entsprechenden Merkmale bei Pflanzen mit gefärbten Blüten und in F_2 der Kreuzung 3 keine rotblühenden Pflanzen mit einfarbigen Samen aufgetreten sein. Dass *P* und *M* bei dem Typus 2 nicht vorkommen, lässt sich aus der Kreuzung 4 entnehmen, denn im entgegengesetzten Falle sollten in F_2 dieser Kreuzung die von den erwähnten Genen hervorgerufenen Merkmale sichtbar geworden sein; übrigens dürften die betreffenden Merkmale bei Vorhandensein der entsprechenden Gene bei dem Typus 2 selbst hervorgetreten sein, jedenfalls ist aus den Mitteilungen von Tschermak's[1] zu ersehen, dass für das Auftreten der betreffenden Merkmale ausser den speziellen Genen das Gen *R* genügen kann. Die Kreuzung 1 bestätigt

[1] Angeführte Arbeit S. 169.

die eben erwähnten Schlüsse in bezug auf das Fehlen von *F* und *M* bei den Typen 1 und 2.

Betreffs der Farbe des Nabels geht aus den Kreuzungen hervor, dass bei Fehlen von *S* der Nabel bei *RG*- und *Rg*-Typen stets mehr oder weniger distinkt braun war, wenn ausserdem *O* vorkam; bei *RG*- und *Rg*-Typen ohne *O* war der Nabel anscheinend rot; wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, rührte aber diese Farbe nicht von der Nabelplatte her (vgl. S. 8), die allein durch *S* beeinflusst wird; die Zellen der Nabelplatte hatten dasselbe Aussehen wie bei Typen mit habituell braunem Nabel, weshalb der anscheinend rote Nabel als tatsächlich braun zu betrachten ist. Da nun *ss*-Typen ohne *R* immer weissen Nabel hatten, ist die braune (einschliesslich der anscheinend roten) Nabelfarbe mit der weissen insofern genetisch gleichwertig, als der Unterschied zwischen diesen beiden Typen auf einem Gen (*R*) beruht, das sich nicht wie *S* auf den Nabel allein bezieht, sondern ihn nur korrelativ beeinflusst.

In einer Samenpartie, die durch getrennte Vermehrung der bei meinen Kreuzungen benutzten blutrotsamigen Rasse im Jahre 1917 erhalten war, wurden hellbraune Samen (*CC* 103 D) in geringer Anzahl beobachtet. 37 solche Samen wurden aussortiert und im folgenden Jahre gesät; 21 Pflanzen entwickelten sich zur Samenreife: sie hatten durchweg hellbraune Samen von derselben Nuance wie die Muttersamen; die abweichende Farbe war also vollkommen konstant. Bemerkenswert ist ausserdem, dass der in bezug auf die Farbe veränderte Typus glattsamig ist, während der ursprüngliche Typus etwas runzelige Samen besitzt; im übrigen ist indessen keinen Unterschied zu sehen: die Grösse der Samen ist dieselbe, ebenso die Farbe des Nabels, auch die Blüten sind in beiden Fällen gleichartig. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigte es sich, dass der rotbraune Farbstoff vollständig fehlte; die betreffenden Zellen hatten einen hellen Inhalt wie bei sonstigen hellbraunsamigen Typen.

Es ist anzunehmen, dass die 37 aussortierten abweichenden Samen einer einzigen Pflanze entstammten, die mutativ verändert war; jedenfalls erscheint es als zweifellos, dass die Veränderung der Samen durch einen wirklichen, genetisch stabilisierten Mutationsprozess unabhängig von Kreuzung zustande gekommen ist. Denn der Gedanke an eine eventuelle spontane Kreuzung mit einem anderen Typus ist aus verschiedenen Gründen ganz abzuweisen — das Vererbungsverhältnis des abweichenden Typus spricht ohne Weiteres dagegen — und die Annahme einer möglicherweise innerhalb der Rasse stattgefundenen Kreuzung, die das beobachtete Resultat geben könnte, wäre meiner Meinung nach vollkommen unverständlich. Auch geht es nicht, die Abweichung durch Einmischung fremder Erbsen zu erklären, denn der neue Typus hat einen ganz besonderen Habitus, den ich sonst nicht beobachtet habe. Augenscheinlich liegt also eine Mutation vor, deren Ursache und Wesen allerdings gänzlich unbekannt sind.

Die betreffende Mutation ist besonders deshalb von grossem Interesse, weil ein Merkmal (die blutrote Farbe), das die ausgeprägt rezessive Alternative eines Eigenschaftspaares darstellt und deshalb dem negativen Stadium, dem Fehlen des betreffenden Gens (*O*) entspricht, verschwunden ist. Die Frage entsteht nun: Ist das negative Stadium des Gens *O* in ein positives übergegangen, ist aus dem Fehlen ein Vorhandensein geworden — oder hat ein anderes Gen, das für die Wirkung des Gens *O* eine notwendige Bedingung ausmacht, seine positive Rolle verloren? Falls die erstere Alternative richtig ist, wäre eine prinzipiell sehr bedeutungsvolle Tatsache konstatiert, denn in solchem Falle wäre die »Wahrheit» von einem Fehlen der Gene im negativen Stadium der Anlagen wahrhaftig an Wahrscheinlichkeit vermindert. In bezug auf das andere durch die Mutation entstandene Merkmal, nämlich die glatte Form der Samen, liegt die Sache indessen anders, insofern es sich hier um die Veränderung eines dominanten Merkmals in ein gegen dasselbe rezessives handelt, denn die etwas runzeligen Samen der blutroten Erbsenrasse gehören nicht zu den wirklich gerunzelten Typen, sondern zu den gekerbten, sie sind nicht

»wrinkled», sondern »indent», was durch die mikroskopische Untersuchung der Stärke festgestellt wurde.[1]

Ich beabsichtige, durch neue Kreuzungen u. a. die hier besprochene Mutation genetisch näher zu analysieren.

---

[1] Vgl. W. BATESON: Mendels Principles of Heredity, Cambridge 1909 und 1912, oder H. KAPPERT: Untersuchungen an Mark-, Kneifel- und Zuckererbsen und ihren Bastarden, Ztschr. f. ind. Abst. u. Vererb., Bd. 13, Berlin 1915.

Tryckt den 22 mars 1919.

Uppsala 1919. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 15. N:o 20.

Zwei russische Gymnosporangieen.

Eine biologisch-systematische Studie.

Von

JAKOB ERIKSSON.

Mit 3 Tafeln.

Vorgelegt am 8. Januar 1919.

I.

Gymnosporangium Oxycedri Bres.

Broteria, (II, 88) 1903.

Syn.: *Gymnosporangium confusum* (Plowr.) Tranzsch., Enumeratio fungorum in Tauria an. 1901 lectorum. Contributiones ad floram mycologicam Rossiae. St. Petersbourg, 1902.

Am 30. Mai 1903 sandte mir der russische Mykologe W. Tranzschel einige Äste von *Juniperus Oxycedrus*, die mit den Fruchtkörpern eines *Gymnosporangiums* befallen waren. Das Material war am 18. April desselben Jahres prope Jalta in der Krim eingesammelt worden und der Pilz wurde vom Einsender als *Gymnosporangium confusum* bezeichnet. »Sie können vielleicht», schrieb Tranzschel in einem mir gleichzeitig zugestellten Briefe, »noch damit Kulturversuche anstellen. Wie Sie aus meiner Arbeit *Enumeratio fungorum in Tauria an. 1901 lectorum*, die ich Ihnen früher übergeben habe, ersehen können, kommen in der Krim *Roestelia cancellata* auf *Pyrus communis* und *P. elaeagnifolia* und *Roestelia Gymnosporangii confusi* auf *Mespilus germanica*, *Crataegus* und *Sorbus torminalis* vor. *Gymnosporangium confusum* kommt sicher auf *Juniperus Oxycedrus* vor, vielleicht ist es auf diese Art beschränkt. In diesem Jahre habe ich auf *Juniperus Oxycedrus* noch ein *Gymnosporangium* (in Oreanda) gefunden, das

durch grosse, runde Gallen und flache Teleutosporenlager verschieden zu sein scheint. Mikroskopisch habe ich noch nicht diese Form untersucht. Ausser der genannten Pomaceen kommen in den von mir besuchten Gegenden noch *Sorbus domestica*, *S. Aria*, *Amelanchier rotundifolia*, *Pyrus Malus* und *Cotoneaster* vor. Auf diesen Pflanzen habe ich keine Roestelien beobachtet. *Juniperus nana* habe ich auch stets pilzfrei gesehen.»

Ich gebe auf Taf. 1 eine photographische Abbildung der pilzbefallenen Äste. Ringsum kaum oder nicht angeschwollenen Stammteilen, die noch zahlreiche Nadeln trugen (Taf. 1, Fig. 1—2) oder schon abgeblättert waren (Taf. 1, Fig. 3—4), sah man die Pilzkörper als tiefbraune, in gequollenem Zustande 3—5 mm dicke und 5—7 mm lange, zungen- oder zapfenähnliche, am Scheitel stumpfe, oft gespaltete Auswüchse (Taf. 3, Fig. 1), die von dem auf *Juniperus Sabina* auftretenden *Gymnosporangium Sabinae* stark erinnerten, nur in Dimensionen kleiner waren.

Beim Zerquetschen der Pilzkörper zeigte sich, dass hier, wie bei den Gymnosporangien im Allgemeinen, zwei verschiedene Sporenformen vorhanden waren: im peripherischen Teile der Körper tiefbraune Sporen mit dickerer Wand (Taf. 3, Fig. 2) und im zentralen Teile derselben heller gefärbte Sporen mit dünnerer Wand (Taf. 3, Fig. 3). Bei Messungen der Sporen erhielt ich folgende Zahlen:

Dickwandige Sporen: $36{,}8—40{,}0 \times 19{,}2—24{,}0$ μ; dünnwandige Sporen: $38{,}4—43{,}2 \times 17{,}6—19{,}2$ μ, d. h. die dickwandigen Sporen relativ kürzer und breiter als die dünnwandigen.

In der Fig. 4 (Taf. 3) sieht man zwei nach 6 Stunden ausgekeimte dickwandige Sporen. In den Ausgüssen erkennt man leicht junge Promycelienanlagen. Von den Promycelien werden seitenwärts Sporidien in gewöhnlicher Weise entwickelt. Die dünnwandigen Sporen keimen mit schmäleren und längeren Schläuchen aus, welche in der Spitze Konidien reihenweise abschnüren.

Um die wirtswechselnden Eigenschaften des vorliegenden Pilzes kennen zu lernen, wurden mit dem mir zugeschickten Materiale Infektionsversuche unmittelbar in Gang gesetzt. Über die Anordnung und den Verlauf dieser Versuche gibt untenstehende Tabelle 1 eine Übersicht.

Infektionsversuche mit dem Gymnosporangium auf *Juniperus Oxycedrus.*

Infektionsmaterial von W. Tranzschel bei Jalta (Krim) am 18. April 1903 eingesammelt. Die Versuche am Experimentalfältet (Stockholm) am 10. Juni desselben Jahres ausgeführt.

Tabelle 1.

Infektions-		Infizierte Pflanzen		Infektionsstellen		Resultat				
						+	Anzahl der Flecke mit		Inkubationsdauer in Tagen für	
Nr.	Tag	Art	Anzahl	Anzahl	Lage	—	Spermogonien	Aecidien	Spermogonien	Aecidien
2412	10/6	*Crataegus nigra*	3	18	Blätter	+	10	10	12—29	29
2413	»	» *monogyna*	4	22	Blätter und Gipfeln	+	22	22	12	»
2414	»	*Mespilus germanica*	3	26	» »	+	20	20	12—29	»
2415	»	*Sorbus torminalis*	1	25	Blätter	—				
2416	»	*Cydonia vulgaris*[1]	1	14	Blätter und Gipfeln	(+)	5	»	12	»
2417	»	*Sorbus Aria*	1	29	» »	—				
2418	»	*Pyrus Malus*	2	15	Blätter	—				
2419	»	» *communis*[2]	1	20	Blätter und Gipfeln	—				
2420	»	*Amelanchier Botryapium*	3	19	Blätter	—				
2421	»	*Sorbus Aucuparia*	1	52	»	—				

[1] Die infizierten Blattflecke am 9. Juli welk.

[2] Alle Blätter zart, jung.

Es geht aus dieser Tabelle hervor, dass der Pilz
auf *Crataegus monogyna* an sämtlichen Infektionsstellen,
» » *nigra* an 10 unter 18 Infektionsstellen und
» *Mespilus germanica* an 20 unter 26 Infektionsstellen
zu kräftiger Aecidienbildung kam, während er auf *Cydonia vulgaris* an 5 unter 14 Infektionsstellen nur Spermogonienbildung hervorruf. Die übrigen in dieser Versuchsserie eingehenden Pomaceen: *Sorbus torminalis, S. Aria, S. Aucuparia, Pyrus communis, P. Malus* und *Amelanchier Botryapium* zeigten sich gegen den Pilz vollständig immun.

Auf den mit Pilzmaterial belegten Weissdornblättern zeigten sich die ersten Andeutungen einer gelungenen Infektion am 12. Tage als hellgelbe Flecke oder Ringe in unmittelbarer Nähe des Infektionsstoffes. Etwa 8 Tage später wurden die Spermogonienmündungen als schwarze Pünktchen sichtbar (Taf. 3, Fig. 5). Am 48. Tage nach der ausgeführten Infektion waren die Aecidienröhrchen voll entwickelt (Taf. 3, Fig. 6—7). Etwa ebenso schnell ging die Entwickelung von Spermogonien (Taf. 3, Fig. 8) und von Aecidien (Taf. 3, Fig. 9) auf den Mispelblättern. An diesen Blättern traten die Aecidien sowohl an der Oberseite wie auf der Unterseite hervor. Auf den Quittenblättern war die Spermogonienbildung sehr rudimentär (Taf. 3, Fig. 10).

Wohin wird man, auf Grund dieser Erfahrungen, den hier vorliegenden Pilz rechnen? Von TRANZSCHEL wurde er mit *Gymnosporangium confusum* auf *Juniperus Sabina* zusammengeführt, und zwar nicht nur in dem mir zugestellten Briefe vom 30. Mai 1903, sondern auch in der dort zitierten Publikation vom Jahre 1902. Ist dieses Zusammenführen berechtigt oder nicht?

Um diese Frage zu beantworten, halte ich es nötig, die Spezies *Gymnosporangium confusum* teils an und für sich teils auch in ihrem Verhältnisse zu der Spezies *Gymnosporangium Sabinae* in näheren Betracht zu nehmen.

Das birnenansteckende *Gymnosporangium Sabinae* wurde in seinem Teleutostadium auf *Juniperus Sabina* schon im Jahre 1785 (DICKSON, I, 14) und in seinem Aecidiumstadium auf *Pyrus communis* im Jahre 1791 (PERSOON bei GMELIN, I, 1472), jenes Stadium unter dem Namen *Tremella Sabinae* und dieses Stadium unter dem Namen *Aecidium cancellatum*, wissenschaftlich beschrieben. Das Ausscheiden des weiss-

dornansteckenden *Gymnosporangium confusum*, das ebenfalls auf *Juniperus Sabina* vorkommt, gehört einer viel späteren Zeit. Zum ersten Male scheint der Verdacht vom Vorhandensein dieser Form im Jahre 1870 enstanden zu sein. In diesem Jahre fand M. REES (I, 73) im Botanischen Garten zu Halle *Juniperus Sabina* von Gallertrost befallen und er traf nachher *Roestelia*-Flecke auf *Crataegus*-Arten und auf *Mespilus germanica*, während die Birnenblätter sich rein hielten. Auch gaben künstliche Infektionsversuche auf *Pyrus prunifolia* »beweislich negatives» Resultat. Auf Grund dieser Beobachtangen spricht REES die Vermutung aus, dass es hier eine von *G. Sabinae* getrennte Pilzart vorliegen müsse.

Etwa 14 Jahre später nahm dieser Verdacht in England festere Gestalt. Im Jahre 1884 sprach C. B. PLOWRIGHT (I, 347) auf Grund gewisser von ihm gemachten Beobachtungen die Vermutung aus, dass auf *Juniperus Sabina* zwei verschiedene *Gymnosporangium*-Arten vorkommen. Ausführlicher behandelt dieser Forscher die Frage in einer Publikation vom Jahre 1888 (PLOWRIGHT, II).

Wenn man die zahlreichen, in dieser Publikation besprochenen Infektionsversuche mit auf *Juniperus Sabina* in England auftretenden Gallertrostformen nach den Versuchsnummern und den Infektionstagen, auch unter Berücksichtigung der in der Originaltabelle benutzten Klammerbezeichnung, auf verschiedene Jahrgänge und Serien einrangiert, so stellen sich die Verhältnisse so, wie untenstehende Tabelle 2 es zeigt.

Die PLOWRIGHT'schen Infektionsversuche mit auf *Juniperus Sabina* in England auftretenden Gallertrostformen, in den Jahren 1882—1888 ausgeführt.

Tabelle 2.

Jahr	Serie	Versuchs-Nummer	Infektionstag	Infizierte Pflanzen	Resultat
1882	I	1	19/4	*Pyrus communis*	+
1883	II	6	7/4	*Pyrus communis*	+
	III	10	11/4	*Pyrus communis*	+

Jahr	Serie	Versuchs-Nummer	Infek-tionstag	Infizierte Pflanzen	Resultat
1883	IV	22	$^{10}/_{5}$	*Crataegus oxyacantha*	+
		23	»	» »	+
	V	25	$^{11}/_{5}$	*Pyrus communis*	+
	VI	26	$^{11}/_{5}$	*Crataegus oxyacantha*	+
	VII	41	$^{28}/_{5}$	*Crataegus oxyacantha*	+
1884	VIII	125	$^{24}/_{4}$	*Crataegus oxyacantha*	—
	IX	126	$^{29}/_{4}$	*Pyrus communis*	—
		127	»	» »	—
	X	159	$^{2}/_{6}$	*Crataegus oxyacantha*	—
	XI	185	$^{12}/_{6}$	*Pyrus communis*	+
		186	»	» »	+
		186*	»	» *Malus*	–
1885	XII	353	$^{18}/_{5}$	*Pyrus communis*	—
		354	»	*Crataegus oxyacantha*	+
		355	»	» »	+
		356	»	*Pyrus Malus*	—
		357	»	*Sorbus Aucuparia*	—
1886	XIII	493	$^{25}/_{4}$	*Crataegus oxyacantha*	+
		494	»	» »	+
		495	»	» »	+
		496	»	*Pyrus communis*	—
1887	XIV	506	$^{28}/_{4}$	*Crataegus oxyacantha*	+
	XV	507	$^{30}/_{4}$	*Pyrus communis*	–
	XVI	522	$^{4}/_{5}$	*Mespilus germanica*	÷
	XVII	523	$^{7}/_{5}$	*Crataegus oxyacantha*	+
		524	»	» »	+
		525	»	» »	+
		526	»	» »	+
		527	»	» »	+
		528	»	» »	+

Jahr	Serie	Versuchs-Nummer	Infektionstag	Infizierte Pflanzen	Resultat
1887	XVIII	534	12/5	*Crataegus oxyacantha*	+
		535	»	*Pyrus communis*	—
	XIX	569	12/5	*Pyrus communis*	—
	XX	570	3/6	*Crataegus oxyacantha*	—
1888	XXI	591	29/4	*Crataegus oxyacantha*	+
		592	»	*Pyrus communis*	—
	XXII	593	30/4	*Crataegus oxyacantha*	+
		594	»	*Pyrus communis*	—
	XXIII	606	1/5	*Pyrus communis*	—
		607	»	*Crataegus oxyacantha*	+
	XXIV	618	11/5	*Crataegus oxyacantha*	+
		619	»	*Pyrus communis*	+
	XXV	624	18/5	*Crataegus oxyacantha*	+
		625	»	*Pyrus communis*	—
	XXVI	626	18/5	*Crataegus oxyacantha*	—
		627	»	*Pyrus communis*	—
	XXVII	629	18/5	*Crataegus oxyacantha*	+
		630	»	» »	+
		631	»	» »	+
		632	»	» »	+

Aus dieser Zusammenstellung findet man, dass in fast allen denjenigen Fällen, wo Infektionsversuche auf *Crataegus Oxyacantha* und *Pyrus communis* parallel ausgeführt wurden (Ser. XII, XIII, XVIII, XXI, XXII, XXIII und XXV), die Resultate nur auf *Crataegus Oxyacantha* positiv ausfielen, negativ aber auf *Pyrus communis*. Nur in zwei Serien mit parallelen Infektionen fielen die Resultate anders aus, in Ser. XXIV in beiden Versuchsnummern (618 und 619) positiv und in Ser. XXVI in beiden Versuchsnummern (626 und 627) negativ. In jenem Falle lassen sich wohl die beiden positiven Ergebnisse so erklären, dass bei der in beiden Nummern benutzten Pilzform die Anpassung (Spezialisierung) an eine

bestimmte Wirtspflanzenart noch nicht so ausgeprägt geworden war, dass nur die eine der beiden Pflanzenarten angesteckt wurde, ganz so wie ich bei einigen von mir mit *Gymnosporangium tremelloides* (ERIKSSON, I, 47—48, Tab. 4, Ser. IX und XIII) gefunden habe. Das durchaus negative Resultat in Ser. XXVI ist wohl ganz einfach auf eine absolute Ansteckungsunfähigkeit des Sporenmaterials zurückzuführen.

In den Serien, wo nur *Crataegus Oxyacantha* als Versuchspflanze einging, wurden die Resultate teils positiv (Ser. IV, VI, VII und XIV) teils negativ (Ser. VIII, X und XX), wie auch in den Serien, wo nur *Pyrus communis* einging, die Resultate teils positiv (Ser. I, II, III und V) teils negativ (Ser. IX, XV und XIX) ausfielen. In beiden Fällen lassen sich die negativen Ergebnisse am natürlichsten so erklären, dass in den betreffenden Serien eine Pilzform benutzt worden war, die nicht an der in die Serie eingehenden Nährpflanzenart angepasst war, d. h. die birnenansteckende Pilzform war auf Weissdorn und die weissdornansteckende Pilzform auf Birne übergeführt worden.

Auf Grund seiner hier referierten Versuche wirft PLOWRIGHT folgende Frage auf: »Are there two species of *Gymnosporangium* upon *Juniperus Sabina*, as there are upon *J. communis?*» Nach eingehender Diskussion einer möglichen Identität zwischen der von ihm erzogenen *Crataegus-Roestelia* und der durch *G. clavariaeforme* hervorgerufenen, längst bekannten *Crataegus-Roestelia*[1] kommt PLOWRIGHT zu der Auffassung, dass es zwei Spezies von *Gymnosporangium* auf *Juniperus Sabina* gibt, obgleich er »quite unable» war »to separate them». Weiter ging PLOWRIGHT in dieser Publikation nicht.

Zuerst in einer kurzen Notize desselben Jahres, dem »Gardeners Chronicle» zugestellt, ging PLOWRIGHT (III, 18) einen Schritt weiter, indem er die auf *Crataegus* und *Mespilus* übergehende Pilzform als eigene Spezies, *Gymnosporangium*

---

[1] In der Zeit konnte POWRIGHT nicht ahnen, dass man allmählich eine Mehrzahl von *Craetaegus*-Roestelien entdecken und beschreiben sollte. Im Jahre 1912 nehmen P. & H. SYDOW (I) nicht weniger als 12 verschiedene *Crataegus*-Roestelien auf, die auf 105 verschiedenen *Crataegus*-Arten vorkommen können und die auf 9 verschiedenen *Gymnosporangium*-Arten verteilt werden. In demselben Jahre nimmt J. C. ARTHUR (I) allein für North America 9 verschiedene *Crataegus*-Roestelien auf, welche auf 113 *Crataegus*-Arten vorkommen können und welche auf 7 *Gymnosporangium*-Arten verteilt werden.

confusum, aufstellte, von der auf *Pyrus communis* übergehenden Spezies *G. Sabinae* getrennt.

Ausführlicher besprach PLOWRIGHT (IV, 232) im Jahre 1889 die neuaufgestellte Spezies. Er fügt hier als neue Wirtspflanze des Aecidiumstadiums *Cydonia vulgaris* hinzu und berichtet übrigens von neuen bestätigenden Parallelkulturen. Bis dahin hatte er die neue Spezies auf *Crataegus oxyacantha* in 36, auf *Mespilus germanica* in 7 und auf *Cydonia vulgaris* in 6 Kulturen überführt. Dagegen waren 3 Kulturen auf *Pyrus Malus* und 1 Kultur auf *Sorbus Aucuparia* resultatlos.

Die Resultate PLOWRIGHT's wurden von E. FISCHER (I) im Jahre 1891 für die Schweiz und von H. KLEBAHN (II und III) im Jahre 1892 für Nord-Deutschland bestätigt.

Nach den FISCHER'schen Versuchen treten in der Schweiz auf *Juniperus Sabina* zwei biologisch verschiedene *Gymnosporangium*-Formen auf, die eine *G. Sabinae* mit Aecidienbildung auf *Pyrus communis*, die andere *G. confusum* mit Aecidien- oder nur Spermogonien-Bildung auf *Crataegus oxyacantha* und *Cydonia vulgaris*. Nur in einer Serie (FISCHER, I, 200 und 281, Ser. VII) kam ein Fall »weniger scharfer Spezializierung» vor. Als morphologisches Unterscheidungsmerkmal konnte FISCHER (I, 263) nichts anderes entdecken, als dass bei *G. confusum* die obere Zelle am Scheitel »gewöhnlich mehr abgerundet», bei *G. Sabinae* aber »meist etwas mehr konisch gestaltet» war. »Es gibt jedoch», fügt er zu, »bei beiden Arten Sporen, welche diese Charaktere nicht so ausgeprägt zeigen: *G. Sabinae* mit mehr abgerundeter oberer Zelle und umgekehrt.» Als Gestaltsunterschied hebt übrigens FISCHER auch hervor, dass die Sporen bei *G. Sabinae* »eine etwas grössere Länge» haben als bei *G. confusum*. So waren bei jener Art die dickwandigen Sporen 42—45×28 μ, bei dieser aber nur 35×25 μ.

In den Jahren 1881 und 1892 hatte auch KLEBAHN (I, 94; II, 335) teils mit einem in Bürgerpark Bremens auf *Juniperus Sabina* auftretenden *Gymnosporangium* Weissdornblätter positiv infizieren können, während gleichzeitig infizierte Birnenblätter sich immun zeigten, teils mit einem in Schierbrok (Oldenburg) auf derselben Wachholderart auftretenden *Gymnosporangium* Birnenblätter positiv infiziert, während gleichzeitig infizierte Weissdornblätter pilzfrei blieben. Von der morphologischen Verschiedenheit zwischen den Teleutosporen

der beiden Pilzspezies, welche Verschiedenheit von FISCHER hervorgehoben war, macht KLEBAHN (II, 339) nur die Anmerkung, dass dieselbe »sehr gering» ist.

Nach den also in England, der Schweiz und Nord-Deutschland gewonnenen Versuchsergebnissen, mit den im Freien gemachten Beobachtungen über geselliges Auftreten von Teleuto- und Aecidienstadien an einer und derselben Lokalität zusammengestellt, lässt sich nicht bezweifeln, dass zwei biologisch verschiedene *Gymnosporangium*-Formen in den betreffenden Ländern auf *Juniperus Sabina* auftreten. Die eine Form geht auf *Pyrus communis* zu Aecidienbildnng (*Roestelia cancellata*), die andere ruft auf *Crataegus oxyacantha*, *Mespilus germanica* und *Cydonia vulgaris* Aecidien (*Roestelia Mespili*) oder wenigstens Spermogonien hervor. Die beiden Formen werden als verschiedene Spezies aufgenommen, jene als *Gymnosporangium Sabinae* DICKS., diese als *G. confusum* PLOWR.

Dieses Verfahren finde ich weder wissenschaftlich noch praktisch opportuu. Die morphologischen Unterscheidungsmerkmale sind minimal, jedenfalls so gering, dass man auch mit Hülfe des Mikroskops die beiden Formen in ihren Teleutostadien nicht sicher von einander unterscheiden kann. Für ein sicheres Spezies-Bestimmen sind spezielle Kulturversuche unumgänglich notwendig, und solche Versuche setzen gewisse Anordnungen voraus, die nicht jedem Botaniker zur Verfügung stehen. Die sehr intime Verwandschaft zwischen den beiden Formen oder, mit anderen Worten, der gemeinschaftliche Ursprung derselben kommt übrigens auch in der Weise zum Vorschein, dass man bisweilen Pilzformen antrifft, bei welchen die Anpassung (Spezialisierung) an eine bestimmte Nährpflanzenart als Aecidienträger nicht scharf ausgeprägt worden ist, sondern Birnen sowie Weissdorn sich anstecken lassen. Ein solches Beispiel bildete die PLOWRIGHT-Serie XXIV (Tabelle 2). Dahin gehört auch der von FISCHER (I, 200 und 281, Ser. VII) besprochene Fall »weniger scharfer Spezialisierung».

Aus den jetzt angeführten Gründen halte ich es wissenschaftlich richtiger und praktisch vorteilhafter, die beiden Formen nur als spezialisierte Formen einer gemeinsamen, kollektiven Spezies, *Gymnosporangium Sabinae*, aufzunehmen. Nach dieser Betrachtungsweise hätte man mit folgenden Formen zu rechnen.

Gymnosporangium Sabinae Dicks.

1) **f. sp. Pyri-communis**, mit dem Aecidiumstadium (*Roestelia cancellata*) auf *Pyrus communis*, (nach P. & H. Sydow (I) auch auf *P. betulifolia, P. elaeagnifolia, P. Michauxii, P. nivalis, P. salicifolia, P. sinensis, P. tomentosa, P. ussuriensis*). Diese Form kommt in den meisten Ländern Europas (soweit bekannt nicht in Schweden) vor.

2) **f. sp. Mespili** (= *Gymnosporangium confusum* Plowr.), mit dem Aecidiumstadium (*Roestelia Mespili*) auf *Mespilus germanica, Crataegus oxyacantha* und *Cydonia vulgaris*, (nach P. & H. Sydow (I) auch auf *Crataegus grandiflora, C. laciniata, C. monogyna, C. orientalis, C. pinnatifida, C. tanacetifolia, Cotoneaster tomentosa, C. vulgaris, Pyrus communis*). Diese Form ist aus England, der Schweiz und Nord-Deutschland konstatiert worden.

Nährpflanze des Teleutostadiums: *Juniperus Sabina*, (nach P. & H. Sydow (I) auch: *J. chinensis, J. japonica, J. phoenicea, J. sphaerica, J. tripartita, J. virginiana*).

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über die auf *Juniperus Sabina* auftretenden Gallertrostformen komme ich zu der von mir früher aufgestellten Frage zurück: Wohin wird man die von Tranzschel in der Krim eingesammelte Gallertrostform, womit ich im Sommer 1903 meine oben beschriebene Infektionsversuche ausführte, eigentlich rechnen? Wollte man allein nach dem bei diesen Versuchen gefundenen Wirtswechsel gehen, so würde man selbstverstänlich diese Form mit *G. Sabinae, f. sp. Mespili* zusammenführen. Die russische Form auf *Juniperus Oxycedrus* übersiedelte ja auf ganz dieselben Pomaceenspezies: *Mespilus germanica, Crataegus oxyacantha* und (im Spermogonienstadium) *Cydonia vulgaris*, wie die west- und mitteleuropäische Form auf *Juniniperus Sabina*. Trotzdem hege ich unabweisliche Bedenklichkeiten, eine derartige Identifizierung zu proklamieren.

Es ist wahr, dass der Wirtswechsel einen wichtigen Einblick ins innere Wesen eines Schmarotzers eröffnet. Zur Genüge wird doch, meines Erachtens, die Gesamtnatur eines Schmarotzers durch den Wirtswechsel allein für sich nicht erschöpft. Es gibt noch andere Eigenschaften, welche diese Natur konstituieren. Gegen die gleichartige Unterlage

des *Aecidium*-Stadiums (*Mespilus* und *Crataegus*) kommt hier die verschiedenartige Unterlage des Teleutostadiums, einerseits *Juniperus Sabina*, andererseits *J. Oxycedrus*, in Betracht. Dass man die gemeinsamen Aecidenträger als ausschlaggebenden Faktor für die Zusammenhörigkeit der Gymnosporangien nicht überschätzen darf, wird offenbar, wenn man bedenkt, dass z. B. P. & H. SYDOW (I) für *Cydonia vulgaris* 6 *Roestelia*-Formen, auf 6 *Gymnosporangium*-Arten verteilt, aufnehmen; — für *Pyrus communis* 5 *Roestelia*-Formen, auf 5 *Gymnosporangium*-Arten verteilt; — für *Crataegus punctata* 5 *Roestelia*-Formen, auf 5 *Gymnosporangium*-Arten verteilt; — für *Amelanchier vulgaris* 4 *Roestelia*-Formen, auf 4 *Gymnosporangium*-Arten verteilt u. s. w.[1]

Eine nicht unwesentliche Verschiedenheit zwischen dem pilzbefallenen Stamme von *Juniperus Sabina* und demjenigen von *J. Oxycedrus* finde ich auch darin, dass jener recht bedenklich, dieser aber fast gar nicht angeschwollen ist. Die starke Anschwellung lässt eine längere Inkubationsdauer und ein längeres Fortleben des Pilzes im Stamme vermuten, als bei normaler Stammausbildung.

Während *Juniperus virginiana* von P. und H. SYDOW (I) als Wirtspflanze für 14 *Gymnosporangium*-Arten (*G. bermudianum*, *G. clavipes*, *G. confusum*, *G. corniculans*, *G. effusum*, *G. exiguum*, *G. exterum*, *G. floriforme*, *G. globosum*, *G. Juniperi-virginianae*, *G. juvenescens*, *G. Nidus-Avis*, *G. Sabinae*, *G. trachysorum*) und *Juniperus communis* als Wirtspflanze für 6 *Gymnosporangium*-Arten (*G. Amelanchieris*, *G. clavariaeforme*, *G. clavipes*, *G. juniperi*, *G. juniperinum*, *G. torminali-juniperinum*) aufgenommen werden, so wird *Juniperus Oxycedrus* nur einmal als Gallertrostträger genannt, und zwar unter *G. clavariaeforme*.

Diese Angabe hängt offenbar damit zusammen, dass in der Synonymen-Liste unter *G. clavariaeforme* auch *G. gracile* PAT. und *G. Oxycedri* BRES. als Synonymen-Namen aufge-

---

[1] Ich halte es für sehr wünschenswert, dass jemand in Gelegenheit komme, die Peridienstruktur der auf einer und derselben Wirtspflanzengruppe vorkommenden Roestelien, d. h. die der Weissdorn-Roestelien für sich, die der Birnen-Roestelien für sich u. s. w., eingehend und vergleichend zu untersuchen, damit wir den systematischen Wert dieser Struktur besserer und sicherer beurteilen können, als unsere jetzigen Kenntnisse es ermöglichen. Dass diese Struktur nicht allein von der Natur des Pilzes, sondern auch, und zwar vielleicht am wesentlichsten, von der Natur der Nährpflanze beeinflusst wird, lässt sich wohl a priori voraussetzen.

nommen worden sind. Ich habe mich gegen diese Identifizierung an anderem Orte (ERIKSSON, I, 6) reserviert, und ich halte bei dieser Reservation fest.

Die Spezies *Gymnosporangium gracile* wurde im Jahre 1902 von N. PATOUILLARD (I, 47) aufgestellt. Ihre Hauptcharaktere werden in folgender Weise angegeben: »Les portions envahies par le parasite ne montrent ni tubérosités ni courbures mais présentent simplement une diminution dans la longueur des axes et une production d'un nombre considérable de petites branches serrées. Les sores du Champignon emergent sur toute la longueur des rameaux, sous la forme de petites colonnes cylindriques éparses, droites, grêles, orangées roussâtres, molles, simples, rarement incisées vers le sommet, longues de 2 à 4 millimètres et atteignant à peine 1 millimètre d'épaisseur. Les téleutospores sont de deux sortes: les unes sont allonguées, lancéolées, $60—80 \times 12—15$ µ, à parois minces, de teinte très pâle ou même incolorés; les autres plus courtes et plus larges, $50—60 \times 18$ µ, à parois plus épaisses et plus fortement colorées en brunâtre. Il n'est pas rare de rencontrer des téleutospores biseptées.»

Der Pilz trat auf *Juniperus Oxycedrus* »dans les montagnes de l'Aurès» (Nord-Afrika) häufig auf. An einer Lokalität (Sgag) hatte PATOUILLARD auf *Crataegus oxyacantha*, »qui croissait melangé aux *Juniperus* parasités», eine *Roestelia*-Form »à tubes très allongés déchirés seulement à l'extrémité» wahrgenommen. An einer anderen Lokalität der Gegend hatte er aber auch Spermogonienbildung auf *Pyrus longipes* gesehen.

Im betreff der Verwandschaft der neuaufgestellten Spezies mit früher beschriebenen *Gymnosporangium*-Arten äussert PATOUILLARD folgendes: »Si nous comparaisons *G. gracile* avec les espèces voisines, nous voyons qu'il se rapproche de *G. clavariaeforme* par l'aspect des téleutospores, mais qu'il s'en éloigne par la disposition et la forme des sores; *G. Sabinae*, *G. confusum* et *G. juniperinum* ont les téleutospores plus courtes et plus larges; dans *G. biseptatum*, elles ont normalément 2 ou 3 cloisons et sont également plus petites et dans *G. Ellisii* elles sont au contraire beaucoup plus allongées et plus grêles. Notre champignon est peut-être le même que celui signalé par JACZEWSKI au djebel Tougourt sous le nom *G. biseptatum*, mais cet auteur indique pour son

espèce des sores très allongés (2 centimètres) et des teleutospores habituellement biseptées: deux caractères qui nous n'avons pas constatés.»

Im Jahre 1914 gibt A. TROTTER (I, 335) *G. gracile* PAT. auch als in Valle di Solenzara auf Corsica angetroffen auf.

Die Spezies *Gymnosporangium Oxycedri* wurde im Jahre 1903 von A. J. BRESADOLA (I, 88) in die botanische Literatur eingeführt. Die Diagnose lautet wie folgt: »Soris teleutosporiferis cartilagineo-gelatinosis, erumpentibus, gregariis, solitariis vel raro 2—3 connatis, verticalibus, conicis vel subcylindraceis, angulatis vel compressis, apice ut plurimum subcapitatis, ex aurantiaco fuscescentibus, 2—4 mm altis, basi 1—1 1/2 mm crassis, teleutosporis aurantiacis, oblongo-subellipsoideis vel subfusiformibus, 1-septatis, ad septa vix constrictis, 40—45 × 18—21 μ, rarissime 27 μ, pedicello longissimo, hyalino, aequali, 5—6 μ crasso.»

Im betreff der Verwandtschaft der neuen Spezies bemerkt BRESADOLA: »*Gymnosporangio Sabinae* proximum, a quo soris duplo minoribus et sporis strictioribus praecipue diversum.» Der Pilz trat an den Stämmen von *Juniperus Oxycedrus* in Portugal auf.

Inwiefern die beiden Spezies *Gymnosporangium gracile* PAT. und *G. Oxycedri* BRES. unter einander identisch sind oder nicht, lässt sich mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen von den Formen nicht sicher entscheiden. Für eine Identifizierung spricht die gemeinsame Wirtspflanze, vielleicht auch eine äussere habituelle Ähnlichkeit im Auftreten der Formen, gegen das Zusammenführen aber die wesentliche Verschiedenheit in Sporendimensionen. So lange wir nichts von den wirtswechselnden Eigenschaften der beiden Formen wissen und keine künstlichen Parallelkulturen mit denselben ausgeführt worden sind, halte ich es am klugsten, die beiden Spezies aus einander getrennt zu halten.

Es gilt endlich zu entscheiden, mit welchen der beiden Spezies die aus der Krim stammende *Oxycedrus*-Pilzform, mit welcher ich arbeitet habe, am besten zusammenpasst. Beim Entscheiden dieser Frage muss, nach meinem Dafürhalten, das Hauptgewicht auf den Sporendimensionen gelegt werden, da die übrigen Eigenschaften der einzelnen Formen im wesentlichen dieselben sind. Die Sporendimensionen sind folgende:

bei *G. gracile:*
dickwandige Sporen: 50—60×18 μ,
dünnwandige » 60—80×12—15 μ,
bei *G. Oxycedri:*
40—45×18—21 μ,
sehr selten 24 μ,
bei dem russischen Pilz:
dickwandige Sporen: 36,8—40,0×19,2—24 μ,
dünnwandige » 38,4—43,2×17,6—19,2 μ.

Wesentlich auf Grund dieser Ziffern will ich die russische Pilzform als *Gymnosporangium Oxycedri* bezeichnen.

Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass auf *Juniperus Oxycedrus* in der Krim neben diesem *Gymnosporangium* noch andere Gallertrostarten vorkommen. Davon gibt auch die Aussprache TRANZSCHEL's in dem mir zugestellten Briefe eine Ahnung, da er sagt, dass er an einer anderen dortigen Lokalität ein *Gymnosporangium* gesehen habe, »das durch grosse, runde Gallen und flache Teleutosporenlager verschieden zu sein scheint.»

Es bleibt auch übrig nachzusehen, ob nicht diese Pilzform in allen den Ländern, wo die Wirtspflanze ihre natürliche Verbreitung hat, d. h. in den Mittelmeerländern, allgemein verbreitet ist. Selbst habe ich in den Sammlungen des Botanischen Reichsmuseums in Stockholm Exemplare von *Juniperus Oxycedrus* getroffen, aus Mittel-Deutschland stammend, welche von diesem als Spezies unbestimmten Pilze befallen sind.

II.

Gymnosporangium tauricum n. sp.

Gleichzeitig mit dem oben beschriebenen *Gymnosporangium* auf *Juniperus Oxycedrus*, sandte mir im Frühjahre 1903 W. TRANZSCHEL einige Äste von *Juniperus excelsa*, die mit Fruchtkörpern eines *Gymnosporangiums* besetzt waren. Das Material war von zwei verschiedenen Lokalitäten in Tauria meridionalis, von Jalta am 18. April und von Simeis am 27. April 1903, eingesammelt worden. Der Pilz wurde vom Einsender als *Gymnosporangium Sabinae* bezeichnet.

Ich habe auf der Tafel 2 die beiden Formen photographisch abgebildet, in Fig. 1 und 2 die Form von Jalta und in Fig. 3 und 4 die Form von Simeis. Bei jener Form sassen die Fruchtkörper in kleineren, vereinzelten Gruppen an den Verzweigungen jüngerer Äste, bei dieser Form aber an dickeren, älteren, angeschwollenen Stammteilen entlang massenhaft zusammen geordnet, ganz wie diejenigen von *Gymnosporangium Sabinae* auf *Juniperus Sabina.*

Die Pilzkörper waren tiefbraun, zungen- oder zapfenähnlich, stumpf, am Scheitel oft gespaltet, in gequollenem Zustande 4—10 mm dick und 7—8 mm hoch (Taf. 3, Fig. 11). Im peripherischen Teile derselben fanden sich tiefbraune, dickwandige Sporen (Taf. 3, Fig. 12) und im zentralen Teile heller gefärbte dünnwandige Sporen (Taf. 3, Fig. 13). Bei Messungen fand ich folgende Dimensionen:

dickwandige Sporen: $36,8—41,6 \times 24,0—25,6$ μ,

dünnwandige Sporen: $44,8—51,2 \times 16,0(—17,6)$ μ,

d. h. die dickwandigen Sporen wesentlich kürzer und breiter als die dünnwandigen.

Bei der Keimung der Sporen kommt derselbe Dualismus wie bei anderen Gymnosporangien zum Vorschein. Die dickwandigen Sporen keimen mit kurzen dicken Promycelien aus (Taf. 3, Fig. 14), welche sich bald durch Querwände teilen und von ihrer Seite Sporidien absondern, die dünnwandigen aber mit langen, schmalen Schläuchen, die in ihren Enden Konidien kettenförmig abschnüren.

Mit beiden Pilzformen, sowohl der aus Simeis wie der aus Jalta stammenden, wurden Infektionsversuche ausgeführt. Über die Anordnung und die Ergebnisse gibt die untenstehende Tabelle 3 eine Übersicht.

Infektionsversuche mit dem Gymnosporangium auf *Juniperus exelsa.*

Infektionsmaterial von W. TRANZSCHEL in der Krim (bei Jalta am 13. April und bei Simeis am 27. April 1903) eingesammelt. Versuche am Experimentalfältet (Stockholm) am 8. und 10. Juni desselben Jahres ausgeführt.

Tabelle 3.

Infektions- Nr.	Infektions- Tag	Infektionsmaterial. Herkunft	Infizierte Pflanzen: Art	Infizierte Pflanzen: Anzahl	Infektionsstellen: Anzahl	Infektionsstellen: Lage	+ −	Anzahl der Flecke mit Spermogonien	Anzahl der Flecke mit Aecidien	Inkubationsdauer in Tagen für Spermogonien	Inkubationsdauer in Tagen für Aecidien
2397	9/6	Simeis	*Pyrus elaeagnifolia* . . .	1	15	Blätter u. Gipfeln	—				
2398	»	»	» *communis*[1]	4	33	»	—				
2399	»	»	*Cydonia vulgaris*[2]	2	29	»	(+)	29	.	18	
2400	»	»	*Sorbus Aucuparia*	2	6	»	—				
2401	8/6	Simeis	*Pyrus communis* (edel)[3] .	1	27	Blätter	—				
2402	»	»	» *elaeagnifolia*. . . .	1	23	Blätter u. Gipfeln	—				
2403	»	»	*Amelanchier Botryapium*	3	22	Blätter	—				
2404	»	»	*Pyrus Malus* (edel)[4] . . .	2	17	Blätter u. Gipfeln	—				
2405	»	»	*Mespilus germanica*[4] . .	3	22	»	—				
2406	»	»	*Crataegus monogyna* . . .	1	16	»	+	11	11	31	68
2407	»	»	*Sorbus Aria*[4]	1	29	»	—				
2408	»	»	*Cydonia vulgaris*[5]	1	14	»	(+)	9	.	14—31	
2409	9/6	Jalta	*Pyrus communis* (edel)[4] .	1	39	Blätter u. Gipfeln	—				
2410	»	»	» » (wild)[4] .	3	19	Blätter	—				
2411	»	»	» *elaeagnifolia* . . .	1	23	Blätter u. Gipfeln	—				

[1] Am 9. Juli, nach 31 Tagen, alle Blätter gesund, gar nicht missgebildet; Pflanze kräftig; zahlreiche neue Blätter hervorgesprossen. — [2] Blätter grün, nicht missgebildet. — [3] Am 9. Juli, nach 31 Tagen, alle Blätter gesund, nicht missgebildet; keine neue Blätter. — [4] Mehrere neue Blätter hervorgesprossen nach 31 Tagen. — [5] Am 9. Juli, nach 31 Tagen, Blätter welk an den infizierten Flecken.

Es geht aus dieser Tabelle hervor, dass die Pilzform auf den dicken Stämmen aus Simeis auf *Crataegus monogyna* Aecidien und auf *Cydonia vulgaris* Spermogonien entwickelte, während *Pyrus communis*, *P. elaeagnifolia*, *P. Malus*, *Mespilus germanica*, *Amelanchier Botryapium*, *Sorbus Aria* und *S. Aucuparia* gegen den Pilz vollständig immun waren. Mit der Pilzform auf jungen, nadeltragenden Zweigen aus Jalta wurden infolge des spärlichen Materials nur Versuche auf *Pyrus communis* und *P. elaeagnifolia*, sämtliche mit negativem Erfolg, angestellt.

An den mit Sporenmaterial belegten Weissdornblättern traten die ersten Spuren von Spermogonien am 14. Tage als hellgelbe Flecke hervor (Taf. 3, Fig. 15). Am 15. August, d. h. 68 Tage nach der ausgeführten Infizierung, waren die Aecidien voll entwickelt mit ihren langen Röhrchen (Taf. 3, Fig. 16). Auf den mit Sporenmaterial belegten Quittenblättern wurden die ersten Spermogonienflecke auch am 14. Tage sichtbar (Taf. 3, Fig. 17). Über dieses Stadium ging die Entwickelung nicht, trotzdem das Blattgewebe bei den Flecken noch lebendig war.

Wenn TRANZSCHEL (I, 8) in seiner früher zitierten Publikation vom Jahre 1902, unter der Behandlung der von ihm als *Gymnosporangium Sabinae* bezeichneten Pilzform auf *Juniperus excelsa*, über das Auftreten von *Roestelia*- oder wenigstens *Spermogonium*-Formen auf *Pyrus elaeagnifolia*, *P. communis* und *P. torminalis* an mehreren benachbarten Lokalitäten berichtet, so liegt offenbar nur eine Vermutung von eventueller genetischer Zusammengehörigkeit dieser Pilzformen mit dem *Juniperus*-Pilze, aber kein entscheidender Beweis für eine solche darin eingeschlossen. Durch die von mir gewonnenen Versuchsergebnisse dürfte es klargestellt sein, dass der hier vorliegende *Juniperus*-Pilz nicht mit *G. Sabinae* identisch ist. Durch die Resultate der Versuchsnummer 2398, 2401, 2409 und 2410, die sämtlich auf *Pyrus communis* negativ ausfielen, ist eine Identität mit *G. Sabinae, f. sp. Pyri-communis* ausgeschlossen, so auch durch die Resultate der Versuchsnummer 2405, die auf *Mespilus germanica* negativ ausfiel, die Identität mit *G. Sabinae, f. sp. Mespili.*

Wohin wird man denn die aus der Krim stammende Pilzform rechnen?

Unter den von P. & H. SYDOW (I) im Jahre 1912 aufgenommenen, im Ganzen 9 koniferenbewohnenden *Gymnosporangium*-Spezies (*G. aurantiacum*, *G. Betheli*, *G. clavariaeforme*, *G. clavipes*, *G. confusum*, *G. exiguum*, *G. floriforme*, *G. globosum* und *G. trachysorum*), welche Weissdornspezies anstecken können, gibt es keine, die auf *Juniperus excelsa* vorkommt. Ebenso sucht man vergebens diese *Juniperus*-Spezies unter den Koniferen, welche J. C. ARTHUR (I) in demselben Jahre als *Gymnosporangium*-Träger für Nord-Amerika aufnimmt. Diese Abwesenheit von *Juniperus excelsa* unter den gallertrosttragenden Koniferen kann vielleicht dadurch erklärt werden, dass diese Wachholderart in solchen Gegenden der Welt, in Griechenland, Himalaya und Klein-Asien, ihre Verbreitung hat, aus welchen keine spezielle Studien über diese Pilze noch vorliegen.

Unter also vorliegenden Umständen finde ich es am richtigsten, wenigstens bis weiteren die auf *Juniperus excelsa* auftretende, bis jetzt nur aus der Krim gekannte Gallertrostform als eigene Spezies aufzunehmen. Ich benenne diese Form

Gymnosporangium tauricum n. sp.

Syn.: *Gymnosporangium Sabinae* (DICKS.) TRANZSCH. Enumeratio fungorum in Tauria an. 1901 lectorum. Contributiones ad floram mycologicam Rossiae. St. Petersbourgh, 1902.

Soris teleutosporiferis cartilagineo-pulposis, cylindraceis, flavo-brunneis, in ramis senioribus fusiforme incrassatis copiose erumpentibus vel in ramulis junioribus vix incrassatis parce in folia immixtis, in statu tumido 7—8 mm longis et 4—10 mm latis, apice saepe leniter furcatis; teleutosporis ellipsoideis, saepe apice rotundatis, medio 1-septatis, non vel vix constrictis, exterioribus sororum cinnamomeo-brunneis, $36,8—41,6 \times 24,0—25,6$ μ, interioribus flavidis $44,8—51,2 \times 16,0(—17,6)$ μ, pedicello hyalino longissimo.

Nährpflanze: *Juniperus excelsa*.

Standort: Tauria meridionalis.

Als Nährpflanze des Aecidium-Stadiums ist experimentell nachgewiesen: *Crataegus monogyna*. Auf *Cydonia vulgaris* ging der Pilz zur Spermogonienbildung. Immun

zeigten sich: *Pyrus communis*, *P. elaeagnifolia*, *P. Malus*, *Mespilus germanica*, *Amelanchier Botryapium*, *Sorbus Aria* und *S. Aucuparia*.

* * *

In seiner Publikation vom Jahre 1902, sowie in seinem Briefe vom Jahre 1903 spricht TRANZSCHEL von in der Krim vorkommenden *Roestelia*-Formen auf *Pyrus communis*, *P. elaeagnifolia* und *Sorbus terminalis*. Da keine der beiden aus der Krim mir zur Verfügung gestellten *Gymnosporangium*-Formen das Vermögen besass, die betreffenden Pomaceen-Spezies anzustecken, so muss man annehmen, dass noch eine oder andere *Gymnosporangium*-Form in der Krim vorkomme, womit die genannten Roestelien zusammenhören.

Literaturverzeichnis.

ARTHUR, J. C., I. Uredinales. Aecidiaceae. Gymnosporangium. North American Flora. Vol. 5, Part 3, New York, 1912.

BRESADOLA, N. J., I. Mycologica lusitanica. Diagnoses fungorum novorum. Broteria, II, 1903.

DICKSON, JACOBI, I. Fasciculus plantarum cryptogamarum Britanniae. Londini, 1785.

ERIKSSON, J., I. Die schwedischen Gymnosporangieen, ihr Wirtswechsel und ihre Spezialisierung. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 59, N:o 6, 1919.

FISCHER, E., I. Über Gymnosporangium Sabinae (Dicks.) und Gymnosporangium confusum Plowright. Zeitschr. f. Pfl.-Krankh., Bd. 1, Stuttgart, 1891.

GMELIN, Caroli a Linné, Systema Naturae, II, 1791.

KLEBAHN H., I. Bemerkungen über Gymnosporangium confusum Plowr. und G. Sabinae (Dicks.). Zeitschr. f. Pfl.-Krankh., Bd. 2, Stuttgart, 1892.

——, II, Kulturversuche mit heteröcischen Uredineen, IV. Gymnosporangium confusum und Gymnosporangium Sabinae. Ibid.

PATOUILLARD N., I. Champignons Algéro-Tunisiens nouveaux ou peu connus. Bull. Soc. Mycol. Fr., T. 18, Paris, 1902.

PLOWRIGHT, C. B., I. Note on the British Gymnosporangia, Journ. of Bot. 1884.

——, II. Experimental observations on certain British Heteroecious Uredines. Journ. Linn. Soc., Bot. Vol. 24. London 1888.

——, III. Gymnosporangium confusum (Plowright). Gard. Chron., IV, 1888.

——, IX. A monograph of British Uredineae and Ustilagineae. London, 1889.

REES, M., I. Die Rostpilzformen der deutschen Coniferen. Abh. Naturf. Ges. Halle, Bd. 11, Halle, 1870.

SYDOW, P. & H., I. Monographia Uredinearum, Vol. III, Fasc. I. Pucciniaceae. Leipzig, 1912.

TRANZSCHEL, W., I. Contributiones ad floram mycologicam Rossiae. Enumeratio fungorum in Tauria an. 1901 lectorum. St. Petersbourgh, 1902.

TROTTER, A., I. Flora italica cryptogamica, P. I, Fungi, Fasc. 12, Uredinales. Rocca S. Casciano, 1914.

Erklärung der Tafeln.

Taf. 1.

Gymnosporangium Oxycedri Bres.

Fig. 1—2. Jüngere Äste von *Juniperus Oxycedrus* mit zerstreuten Pilzkörpern zwischen den Nadeln.

Fig. 3—4. Ältere Äste derselben Juniperus-Art, die Nadeln abgefallen, mit einer Mehrzahl zusammengedrängter Pilzkörper, den Stammteil nicht angeschwollen. Material in Tauria meridionalis prone Jalta am 18. April 1903 von W. Tranzschel eingesammelt, am 10. Juni desselben Jahres in Stockholm photographiert.

Tafel 2.

Gymnosporangium tauricum n. sp.

Fig. 1—2. Jüngere Äste von *Juniperus excelsa* mit zerstreuten Pilzkörpern mit den Nadeln zusammen. Material in Tauria meridionalis prope Jalta am 18. April 1903 von W. Tranzschel eingesammelt, am 8. Juni desselben Jahres in Stockholm photographiert.

Fig. 3—4. Ältere Äste derselben Juniperus-Art, die Nadeln meistenteils abgefallen, mit zahlreichen gesammelten Pilzkörpern, den befallenen Stammteil stark angeschwollen. Material in Tauria meridionalis bei Simeis am 27. April 1903 von W. Tranzschel eingesammelt, am 8. Juni desselben Jahres in Stockholm photographiert.

Taf. 3.

Gymnosporangium Oxycedri Bres.

Fig. 1—10.

Fig. 1. Drei Pilzkörper in gequollenem Zustande ($\frac{1}{1}$).
» 2. Drei dickwandige Sporen, die Wand braungefärbt ($\frac{500}{1}$).
» 3. Zwei dünnwandige Sporen, die Wand ungefärbt ($\frac{500}{1}$).
» 4. Zwei mit Promycelien-Anlagen ausgekeimte dickwandige Sporen ($\frac{500}{1}$).
» 5. Zwei Weissdornblätter (*Crataegus monogyna*) mit Spermogonien-Bildung am 20. Tage nach der Infizierung (Vers.-Nr. 2413, Tab. 3) ($\frac{1}{1}$).
» 6. Ein Weissdornblatt mit *Roestelia*-Bildung am 48. Tage nach der Infizierung (Inf.-Nr. 2413) ($\frac{1}{1}$).
» 7. Eine Weissdorn-Stammpartie mit *Roestelia*-Bildung an demselben Tage (Inf.-Nr. 2413) ($\frac{1}{1}$).

Fig. 8. Blatt von *Mespilus germanica* mit Spermogonien-Bildung am 20. Tage nach der Infizierung (Inf.-Nr. 2414).
» 9. Zwei Blätter von *Mespilus germanica* mit *Roestelia*-Bildungen am 56. Tage nach der Infizierung, das eine Blatt mit den Roestelien an der Unterseite, das andere mit denselben an der Oberseite des Blattes (Inf.-Nr. 2414) ($\frac{1}{1}$).
» 10. Blatt von *Cydonia vulgaris* mit Spermogonien-Bildung am 22. Tage nach der Infizierung (Inf..Nr. 2416) ($\frac{1}{1}$).

Gymnosporangium tauricum n. sp.

Fig. 11—17.

Fig. 11. Zwei Pilzkörper in gequollenem Zustande ($\frac{1}{1}$).
» 12. Drei dickwandige Sporen, die Wand braungefärbt ($\frac{500}{1}$).
» 13. Zwei dünnwandige Sporen, die Wand ungefärbt ($\frac{500}{1}$).
» 14. Zwei mit Promycelien-Anlagen ausgekeimte dickwandige Sporen ($\frac{500}{1}$).
» 15. Ein Weissdornblatt (*Crataegus monogyna*) mit Spermogonien-Bildung am 24. Tage nach der Infizierung (Vers.-Nr. 2406, Taf. 3) ($\frac{1}{1}$).
» 16. Ein Weissdornblatt mit *Rœstelia*-Bildung am 79. Tage nach der Infizierung (Inf.-Nr. 2406) ($\frac{1}{1}$).
» 17. Blatt von *Cydonia vulgaris* mit Spermogonien-Bildung am 23. Tage nach der Infizierung (Inf.-Nr. 2399) ($\frac{1}{1}$).

Tryckt den 23 april 1919.

Uppsala 1919. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



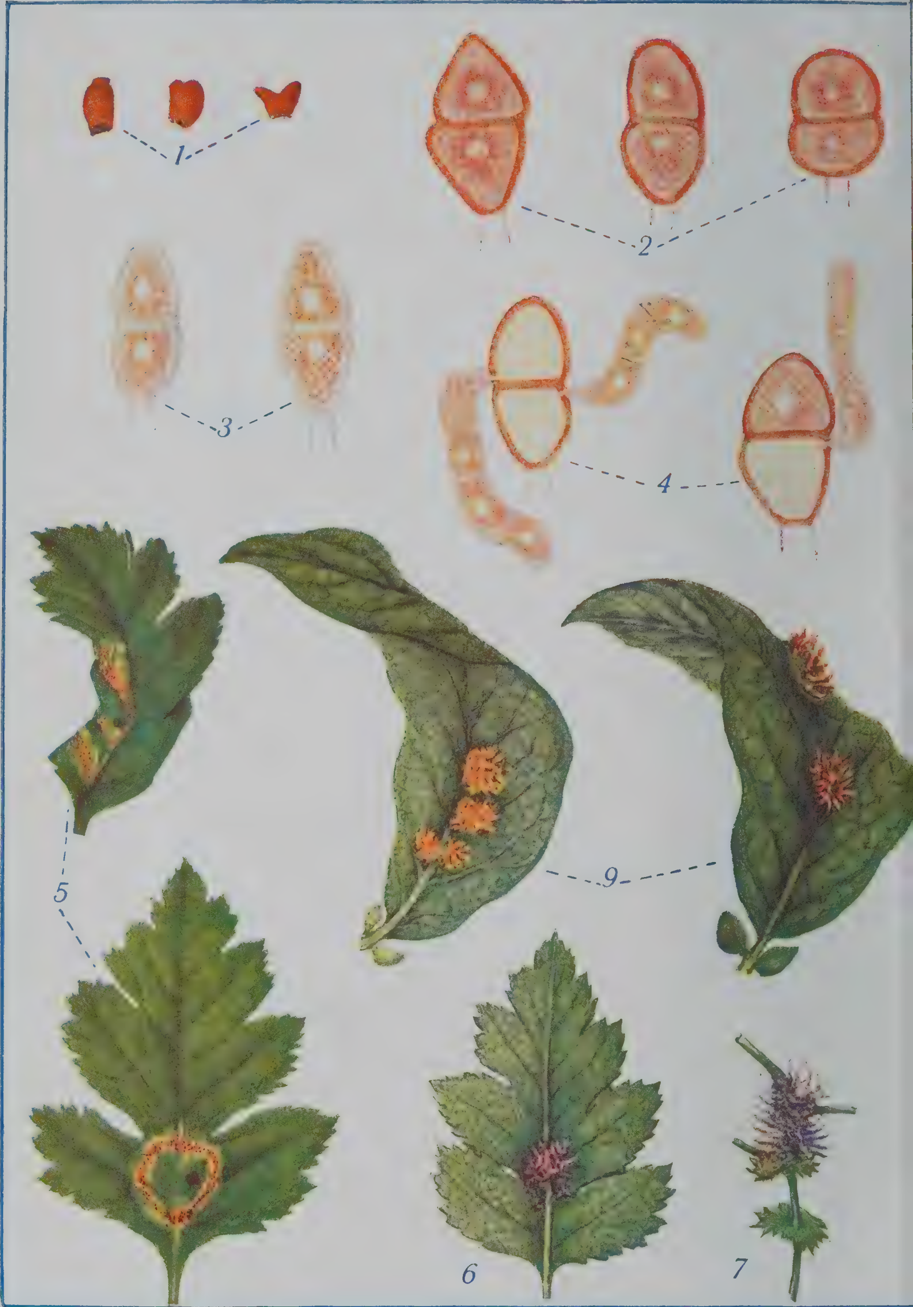
Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Juniperus Oxycedrus mit *Gymnosporangium Oxycedri* Bres.



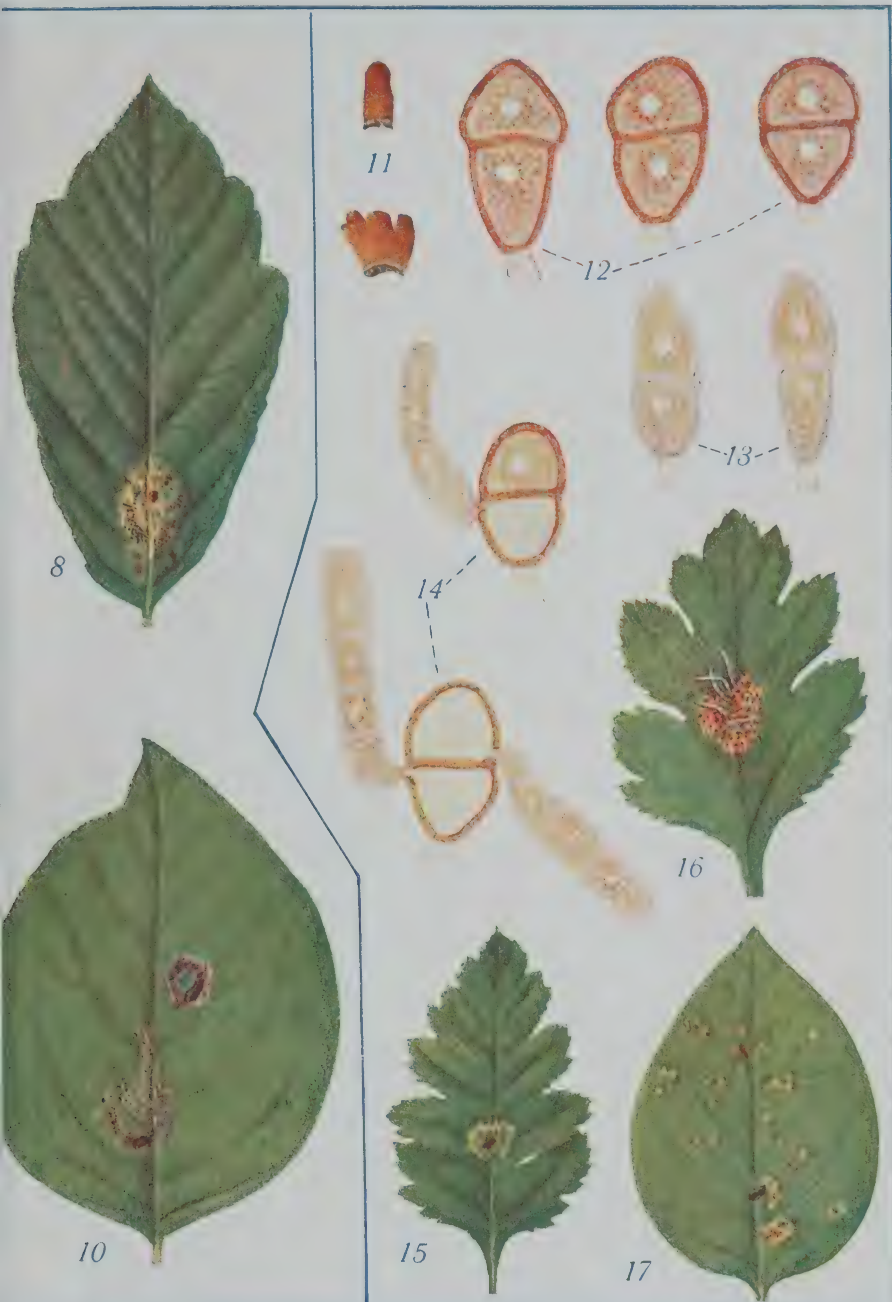
Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Juniperus excelsa mit *Gymnosporangium tauricum* n. sp.



H. Sjöberg & J. Eriksson pinx.

Gymnosporangium Oxycedri BRES. (1-



Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

-0) — *G. tanricum* n. sp. (11—17).

ARKIV

FÖR

BOTANIK

UTGIFVET AF

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN

BAND 15
HÄFTE 3—4

STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1919

INNEHÅLL.

Utgifvet den 28 okt. 1919.

Uppsala 1919. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.


UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 119906912